



TUGAS AKHIR - MO141326

**ANALISIS NUMERIK TEGANGAN SISA DAN DISTORSI
PADA STRUKTUR PLAT BERPENEGAR JAMAK DENGAN
VARIASI URUTAN PENGELASAN**

Bima Arif Wibowo

NRP. 4312 100 078

DOSEN PEMBIMBING:

Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.

Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D.

JURUSAN TEKNIK KELAUTAN

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2016



FINAL PROJECT - MO141326

**NUMERICAL ANALYSIS OF RESIDUAL STRESS AND
DISTORTION ON STIFFENERS PLATE STRUCTURE WITH
VARIATION OF WELDING SEQUENCE**

Bima Arif Wibowo

NRP. 4312 100 078

SUPERVISORS:

Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.

Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D.

DEPARTMENT OF OCEAN ENGINEERING

FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2016

**ANALISIS NUMERIK TEGANGAN SISA DAN DISTORSI PADA
STRUKTUR PLAT BERPENEGAR JAMAK DENGAN VARIASI
URUTAN PENGELASAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

BIMA ARIF WIBOWO
NRP. 4312 100 078

Disetujui oleh :

1. Nur Syahroni, ST., M.T., Ph.D. (Pembimbing 1)
.....
2. Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D. (Pembimbing 2)
.....
3. Sholihin, S.T., M.T. (Penguji 1)
.....
4. Sujantoko, S.T., M.T. (Penguji 2)
.....

Surabaya, Juli 2016

*Dipersembahkan kepada Ayah dan Bunda atas Kasih Sayangnya yang
Mengalir Tiada Henti*

ANALISIS NUMERIK TEGANGAN SISA DAN DISTORSI PADA STRUKTUR PLAT BERPENEGAR JAMAK DENGAN VARIASI URUTAN PENGELASAN

Nama Mahasiswa : Bima Arif Wibowo

NRP : 4312 100 078

Jurusan : Teknik Kelautan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Dosen Pembimbing : Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.

Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D.

ABSTRAK

Pengelasan banyak digunakan dalam berbagai bidang manufaktur dan industri, terutama dalam bidang perkapalan dan industri maritim. Adanya pemanasan lokal akibat pengelasan dan pendinginan yang cepat atau perubahan suhu yang tinggi menyebabkan energi yang tersimpan pada daerah lasan juga tinggi sehingga terjadi tegangan sisa dan distorsi. Dalam penelitian ini dilakukan simulasi pengelasan pada plat berpenegar jamak dengan variasi urutan pengelasan. Dalam analisis ini terdapat 3 variasi urutan pengelasan. Analisis numerik dilakukan untuk memperoleh pengaruh urutan pengelasan terhadap tegangan sisa dan distorsi yang terjadi pada struktur plat berpenegar jamak. Analisis numerik dilakukan dengan menggunakan *software* metode elemen hingga untuk menganalisis perilaku *thermo-mechanical*, tegangan sisa, dan distorsi pada plat berpenegar. Tegangan sisa yang ditinjau pada penelitian ini adalah tegangan sisa longitudinal, sedangkan distorsi yang ditinjau adalah deformasi arah sumbu-Y. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa variasi urutan pengelasan berpengaruh terhadap distorsi yang dihasilkan, namun tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap tegangan sisa longitudinal yang dihasilkan.

Kata Kunci : Pengelasan, Analisis Numerik, Metode Elemen Hingga, Plat Berpenegar, Tegangan Sisa, Distorsi, Urutan Pengelasan.

NUMERICAL ANALYSIS OF RESIDUAL STRESS AND DISTORTION ON STIFFENERS PLATE STRUCTURE WITH VARIATION OF WELDING SEQUENCE

Name : Bima Arif Wibowo
NRP : 4312 100 078
Department : Ocean Engineering
Faculty of Marine Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Supervisors : Nur Syahroni, S.T., M.T., Ph.D.
Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D.

ABSTRACT

Welding is widely used in various fields of manufacturing and industry, especially in the shipyard and maritime industries. Local heating due to the welding and rapid cooling or high temperature change causes the stored energy in the weld region is also high. It causes residual stress and distortion. In this study, the focus is on welding simulation of stiffeners plate structure with variation of welding sequence. In this analysis, there are three welding sequences used. Numerical analysis was conducted to obtain the effect of the welding sequence on residual stress and distortion that occurs on stiffeners structure. Numerical analysis was done in finite element method's software to analyze the thermo-mechanical behavior, residual stress and distortion on stiffeners plate. Residual stress that is analyzed in this study is a longitudinal residual stress, while the distortion that is analyzed is the deformation in Y-axis direction. The results of this study indicate that the welding sequence variation affects the distortion, but doesn't have significant effect on longitudinal residual stresses.

Keywords: Welding, Numerical Analysis, Finite Element Method, Stiffener Plate, Residual Stress, Distortion, Welding Sequence.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala Puji syukur bagi Allah SWT, atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Analisis Numerik Tegangan Sisa dan Distorsi pada Struktur Plat Berpenegar Jamak dengan Variasi Urutan Pengelasan**" dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi Sarjana (S-1) di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan (FTK), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada nabi Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan para pengikutnya sampai akhir zaman.

Penulis Menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, masukan berupa saran yang membangun sangat penulis harapkan guna menambah dan memperbaiki Tugas Akhir ini di masa mendatang. Sehingga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi orang lain dan dapat memberikan manfaat baik ilmu maupun informasi kepada masyarakat luas.

Surabaya, Juli 2016

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat menyadari bahwa dalam pengerjaan tugas akhir ini tidak akan dapat selesai tanpa bantuan moral maupun material dari berbagai pihak. Atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis, baik berupa bimbingan, motivasi, dorongan, kerjasama, fasilitas maupun kemudahan lainnya. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini terselesaikan dengan lancar.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan motivasi dan doa dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
3. Bapak Nur Syahroni, ST., M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing 1 penulis yang berkenan meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberikan masukan serta ilmu yang berguna dalam penyelesaian masa studi dan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Handayanu, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing 2 penulis yang berkenan meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberikan masukan serta ilmu yang berguna dalam penyelesaian masa studi dan tugas akhir ini..
5. Bapak Dr. Kriyo Sambodho, S.T., M.Eng., selaku Dosen Wali penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Kelautan FTK ITS.
6. Bapak Nurman, Heri, dan Agung selaku mahasiswa program *magister* yang meluangkan waktunya untuk memberikan pelatihan penggunaan *software* yang mendukung Tugas Akhir ini.
7. TP2KM Kabupaten Karimun dan Pak Refli yang telah memberikan bantuan beasiswa kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Kelautan FTK ITS.
8. Keluarga besar Saipem Indonesia Karimun *Branch* (SIKB), Bu Diko, Bang Nikson, Bang Fadil, Kak Cendrawani untuk seluruh bantuan dan semangat yang diberikan.

9. Teman-teman penerima beasiswa TP2KM Kabupaten Karimun, Yusron, Daddy, Taufiq, Hapis, Kukuh, Maya, Haryssa, Yanti, Restu atas doa dan dukungannya.
10. Keluarga besar KPMKR Surabaya dan IPMKK Surabaya, Eman, Libry, Ical, Aina, Resty, Alfian, Fadlan, dan Jojo atas doa, dukungan, dan kekeluargaannya selama penulis kuliah di Surabaya.
11. Teman-teman puslit, Fauzi, Finol, Kiris, Anggi, Didi, Ekek, Nopik, Hanna, Mega, Em, Danny, Paking, dan Nabila yang telah berjuang bersama-sama selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
12. Keluarga Besar Angkatan 2012 Teknik Kelautan FTK-ITS (VARUNA) atas kebersamaan dalam segala canda, tawa, tangis, susah, dan senang yang telah dilalui bersama.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu pada Tugas Akhir ini yang telah banyak membantu selama proses pendidikan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang telah diberikan. Semoga bantuan tersebut senantiasa menjadi berkat yang bermanfaat bagi semua pihak.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW)	6
2.2.2 Distribusi Temperatur	7
2.2.3 Tegangan Sisa (<i>Residual Stress</i>)	11
2.2.4 Distorsi Pada Pengelasan	14
2.2.5 Metode Elemen Hingga.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Skema Diagram Alir.....	23
3.2 Penjelasan Diagram Alir	24
3.3 Pemodelan <i>Thermal</i> dan Struktural	28
3.3.1 Pemodelan <i>Thermal</i>	28
3.3.2 Pemodelan Struktural	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Perhitungan Beban <i>Heat Flux</i>	35
4.2 <i>Meshing Sensitivity</i>	36
4.3 Validasi Hasil	38
4.3.1 <i>Temperature History</i>	38
4.3.2 Tegangan Sisa	42
4.3.3 Distorsi	43
4.4 Variasi <i>Welding Sequence</i>	46
4.4.1 Tegangan Sisa <i>Longitudinal</i>	47
4.4.2 Distorsi Pada <i>Pathline</i> L1	50
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57
LAMPIRAN A PEMODELAN <i>THERMAL</i>	59
LAMPIRAN B PEMODELAN STRUKTURAL	67
LAMPIRAN C DATA ANSYS <i>THERMAL</i>	71
LAMPIRAN D DATA ANSYS STRUKTURAL	123
BIODATA PENULIS	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengelasan GMAW	6
Gambar 2.2 <i>Volume</i> kontrol pada konduksi panas satu dimensi.....	10
Gambar 2.3 Ilustrasi aliran panas secara konveksi	10
Gambar 2.4 Ilustrasi terbentuknya tegangan sisa.....	12
Gambar 2.5 Distribusi tegangan sisa pada sambungan las tumpul	13
Gambar 2.6 Hubungan antara tegangan sisa dan distorsi	14
Gambar 2.7 Macam-macam distorsi dalam pengelasan.....	15
Gambar 2.8 Tiga perubahan dasar selama proses pengelasan	16
Gambar 2.9 Contoh <i>meshing</i> pada plat	17
Gambar 2.10 Geometri elemen SOLID70	18
Gambar 2.11 Geometri elemen SOLID90	18
Gambar 2.12 Geometri elemen SOLID185	19
Gambar 2.13 Geometri elemen SOLID186	19
Gambar 2.14 Vektor tegangan	21
Gambar 3.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir	23
Gambar 3.2 Geometri struktur plat berpenegar jamak.....	25
Gambar 3.3 Sifat-sifat material	26
Gambar 3.4 Variasi urutan pengelasan	27
Gambar 3.5 Diagram alir pemodelan <i>thermal</i>	28
Gambar 3.6 Model yang <i>dimeshing</i>	30
Gambar 3.7 Diagram alir pemodelan struktural.....	32
Gambar 3.8 Kondisi batas model	33
Gambar 4.1 <i>Meshing sensitivity</i>	37
Gambar 4.2 <i>Meshing</i> ukuran 0,05 m <i>hexahedral</i> dan 0,01 m <i>tetrahedral</i>	38
Gambar 4.3 Area pembebanan.....	40
Gambar 4.4 Ilustrasi simulasi pengelasan pada detik ke-76	40
Gambar 4.5 Ilustrasi simulasi pengelasan pada detik ke-5800	41
Gambar 4.6 Validasi <i>temperature history</i>	41
Gambar 4.7 <i>Temperature history</i> pada beberapa <i>node</i>	42
Gambar 4.8 <i>Pathline</i> L3	42
Gambar 4.9 Tegangan sisa <i>longitudinal pathline</i> L3	43

Gambar 4.10 <i>Pathline</i> L1	44
Gambar 4.11 Distorsi pada <i>pathline</i> L1	44
Gambar 4.12 <i>Pathline</i> L2	45
Gambar 4.13 Distorsi pada <i>pathline</i> L2	45
Gambar 4.14 Variasi urutan pengelasan 1	46
Gambar 4.15 Variasi urutan pengelasan 2	46
Gambar 4.16 Variasi urutan pengelasan 3	47
Gambar 4.17 Tegangan sisa <i>longitudinal</i> variasi 1	47
Gambar 4.18 Tegangan sisa <i>longitudinal</i> variasi 2	48
Gambar 4.19 Tegangan sisa <i>longitudinal</i> variasi 3	48
Gambar 4.20 Tegangan sisa <i>longitudinal pathline</i> L3 setiap variasi	49
Gambar 4.21 Distorsi pada <i>pathline</i> L1 variasi 1	50
Gambar 4.22 Distorsi pada <i>pathline</i> L1 variasi 2	50
Gambar 4.23 Distorsi pada <i>pathline</i> L1 variasi 3	51
Gambar 4.24 Distorsi pada <i>pathline</i> L1 setiap variasi	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai koefisien efisiensi pengelasan	8
Tabel 4.1 Perbandingan jumlah elemen dan tegangan maksimum	37
Tabel 4.2 <i>Load step</i> pembebanan	39
Tabel 4.3 Nilai Tegangan sisa <i>longitudinal</i> maksimum	49
Tabel 4.4 Nilai distorsi maksimum pada <i>pathline</i> L1	51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A PEMODELAN <i>THERMAL</i>	59
LAMPIRAN B PEMODELAN STRUKTURAL	67
LAMPIRAN C DATA ANSYS <i>THERMAL</i>	71
LAMPIRAN D DATA ANSYS STRUKTURAL	123

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pengelasan banyak digunakan dalam berbagai bidang manufaktur dan industri, terutama dalam bidang perkapalan dan industri maritim. Salah satunya adalah pengelasan pada plat berpenegar yang banyak digunakan pada industri maritim. Berdasarkan definisi dari *Deutsche Industrie Normen* (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut (Wiryosumarto, 1994) dalam bukunya yang berjudul *Teknologi Pengelasan Logam* menjabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa logam dengan menggunakan energi panas.

Pada saat pengelasan, sumber panas berjalan terus dan menyebabkan perbedaan distribusi temperatur pada logam sehingga terjadi pemuaian dan penyusutan yang tidak merata. Adanya pemanasan lokal akibat pengelasan dan pendinginan yang cepat atau perubahan suhu yang tinggi menyebabkan energi yang tersimpan pada daerah lasan juga tinggi sehingga terjadi tegangan sisa dan distorsi (Wicaksono, 2005).

Tegangan sisa adalah tegangan yang bekerja pada bahan tanpa adanya gaya-gaya luar yang bekerja pada bahan tersebut. Tegangan sisa ditimbulkan karena adanya deformasi plastis yang tidak seragam dalam bahan, antara lain akibat perlakuan panas yang tidak merata atau perbedaan laju pendinginan pada bahan yang mengalami proses pengelasan. Tegangan sisa yang tinggi pada daerah lasan mengakibatkan menurunnya kekuatan tekuk, kekuatan las, dan *fatigue life* (Wiryosumarto, 1994).

Pada konstruksi las yang dibiarkan bebas bergerak (tanpa mendapat gaya atau beban luar), regangan *thermal* yang tersisa setelah suhu lasan mencapai temperatur kamar (mendingin) disebut sebagai distorsi las. Distorsi adalah perubahan bentuk atau penyimpangan bentuk yang diakibatkan oleh panas, yang diantaranya adalah akibat proses pengelasan. Pemuaian dan penyusutan benda kerja akan berakibat melengkungnya atau tertariknya bagian-bagian benda kerja sekitar pengelasan, misalnya pada saat proses las busur manual. Distorsi pada logam induk akan

mengurangi kekuatan tekuk. Perubahan ini juga akan sangat berpengaruh terhadap keandalan struktur.

Tegangan sisa dan distorsi merupakan hal yang tidak dapat dihindarkan dalam proses pengelasan. Oleh karena itu, hal ini merupakan tantangan terbesar untuk praktisi pengelasan. Walaupun tegangan sisa dan distorsi tidak dapat dihindarkan, namun fenomena tersebut dapat diminimalisasi dengan cara mengurangi besarnya masukan panas, pemberian *heat treatment*, memperkecil sudut kampuh las, dan menentukan urutan pengelasan yang baik.

Besar dan distribusi dari tegangan sisa dan distorsi dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk geometri, sifat material, dan prosedur pengelasan. Meskipun tegangan sisa dan distorsi dapat diukur secara eksperimen menggunakan perangkat laser, difraksi sinar *x-ray*, difraksi *neutron* dan metode *sectioning*. Tetapi metode tersebut memakan waktu dan akurasi pengukuran sering bergantung pada presisi dari perangkat dan prosedur pengukuran. Sebagai alternatif untuk metode eksperimental, metode elemen hingga dapat digunakan untuk memprediksi tegangan sisa dan distorsi pada bidang 3 dimensi yang dilas (Gannon, 2011).

Dalam tugas akhir ini, akan dilakukan analisis numerik untuk mengurangi besarnya tegangan sisa dan distorsi pada struktur plat berpenegar jamak dengan memvariasikan urutan pengelasannya. Penelitian ini tidak dilakukan secara eksperimental tetapi menggunakan metode elemen hingga untuk menentukan besarnya tegangan sisa dan distorsi.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah di atas, perumusan masalah yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana distribusi panas yang terjadi pada pengelasan struktur plat berpenegar yang terbentuk setelah pengelasan dilakukan?
2. Berapa besar tegangan sisa dan distorsi yang terjadi pada struktur plat berpenegar setelah proses pengelasan?
3. Bagaimana pengaruh urutan pengelasan terhadap tegangan sisa dan distorsi pada sambungan struktur plat berpenegar setelah proses pengelasan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang akan dicapai penulis dalam melakukan tugas akhir ini adalah:

1. Mendapatkan distribusi panas yang terjadi pada pengelasan struktur plat berpenegar yang terbentuk setelah pengelasan dilakukan.
2. Mendapatkan besarnya tegangan sisa dan distorsi yang terjadi pada struktur plat berpenegar setelah proses pengelasan.
3. Memperoleh pengaruh urutan pengelasan terhadap tegangan sisa dan distorsi yang terjadi pada struktur plat berpenegar.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan pengetahuan tentang pengaruh urutan pengelasan yang akan digunakan pada pengelasan struktur plat berpenegar jamak sehingga bisa dijadikan pertimbangan dan acuan dalam pengelasan yang tepat untuk meminimalkan distorsi dan/atau tegangan sisa yang terjadi, sehingga dihasilkan pengelasan yang baik.

1.5 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup tugas akhir ini tidak melebar maka perlu adanya batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pengelasan dilakukan dengan metode las *Gas Metal Arc Welding* (GMAW).
2. Sambungan las yang digunakan adalah sambungan jenis T (*T-Joint*).
3. Material yang digunakan adalah baja EH36.
4. *Tranverse stiffener* diasumsikan *fixed* terhadap plat.
5. Pada pengelasan dianggap tidak ada cacat las.
6. Pengaruh radiasi dalam pengelasan diabaikan.
7. *Filler metal* tidak dimodelkan.
8. Variasi pengelasan berupa urutan pengelasan.
9. Pengelasan hanya dilakukan pada satu sisi saja (*single side fillet weld*).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini, antara lain:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang hal apa saja yang melatarbelakangi sehingga studi tentang tegangan sisa dan distorsi akibat pengelasan ini dilakukan, permasalahan apa yang akan dibahas, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diperoleh dari studi ini, batasan-batasan masalah yang diterapkan, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini terbagi menjadi dua sub bab, yaitu tinjauan pustaka dan dasar teori. Sub bab tinjauan pustaka berisi ulasan mengenai penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, terkait dengan topik yang dikerjakan pada tugas akhir ini. Sedangkan pada sub bab dasar teori berisi tentang semua teori dan rumus yang dipakai dalam mendukung pengerjaan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini lebih menguraikan tentang tahapan-tahapan dan metode yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir ini.

BAB IV ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Bab ini membahas proses untuk menyelesaikan permasalahan yang diteliti dalam tugas akhir ini. Selain itu, validasi, analisis, pengolahan, dan pembahasan data hasil dari *output* perhitungan juga akan dibahas pada bab ini.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari tugas akhir hasil dari analisis, pembahasan yang dilakukan. Bab ini juga menjawab permasalahan yang telah dirumuskan pada bab I, serta saran-saran yang perlu diberikan untuk penelitian lebih baik lagi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Besar dan distribusi dari tegangan sisa dan distorsi dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk geometri, sifat material, dan prosedur pengelasan. Meskipun tegangan sisa dan distorsi dapat diukur secara eksperimen menggunakan perangkat laser, difraksi sinar *x-ray*, difraksi *neutron* dan metode *sectioning*. Tetapi metode tersebut memakan waktu dan akurasi pengukuran sering bergantung pada presisi dari perangkat dan prosedur pengukuran. Sebagai alternatif untuk metode eksperimental, metode elemen hingga dapat digunakan untuk memprediksi tegangan sisa dan distorsi pada bidang 3 dimensi yang dilas. Menurut Gannon (2011) dalam kebanyakan kasus, analisis metode elemen hingga dilakukan sebagai berikut,

1. Analisis *thermal-transient* yaitu distribusi temperatur tergantung waktu yang telah ditentukan.
2. Analisis struktur *nonlinier* menggunakan hasil temperatur dari analisis *thermal* sebagai rangkaian beban yang memberikan tegangan sisa dan distorsi pada bidang tiga dimensi.

Gannon, dkk (2010) melakukan penelitian efek dari urutan pengelasan terhadap tegangan sisa dan distorsi pada struktur plat berpenegar dengan menggunakan metode elemen hingga. Pada penelitian tersebut pemodelan dilakukan secara 3 dimensi dengan menggunakan proses pengelasan GMAW. Selain itu Syahrani dan Hidayat (2012) juga melakukan simulasi yang tidak jauh berbeda dengan yang dilakukan oleh Gannon, yaitu simulasi tegangan sisa dan distorsi pada pengelasan *fillet* tipe T (*T-joint*) dengan menggunakan metode elemen hingga. Dalam pemodelan, pengelasan dilakukan pada kedua sisi dengan menggunakan proses pengelasan (*Gas Tungsten Arc Welding*) GTAW. Variasi yang digunakan pada penelitian tersebut adalah variasi urutan pengelasan. Terdapat 4 variasi urutan pengelasan yang digunakan yaitu pengelasan satu arah, pengelasan berlawanan arah, pengelasan dari tengah satu sisi, dan pengelasan dari tengah dua sisi.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Gas Metal Arc Welding (GMAW)

Pengelasan GMAW adalah pengelasan dengan proses pencairan logam. Proses pencairan logam ini terbentuk karena adanya busur las yang terbentuk di antara kawat las dengan benda kerja. Ketika kawat las didekatkan dengan benda kerja maka terjadilah busur las (menghasilkan panas) yang mampu mencairkan kedua logam tersebut (kawat las dan benda kerja), sehingga akan mencair bersamaan dan akan membentuk suatu sambungan yang tetap. Dalam proses ini gas pelindung yang berupa gas akan melindungi las dari udara luar hingga terbentuk suatu sambungan yang tetap.

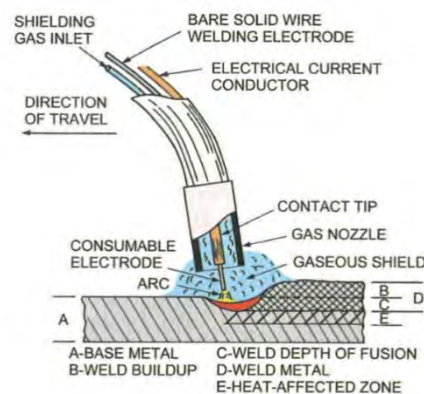
Proses pengelasan GMAW seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.1 menggunakan arus searah (DC) dengan posisi elektrode pada kutub positif, hal ini sering disebut sebagai polaritas terbalik. Polaritas searah jarang digunakan dalam proses pengelasan dikarenakan dalam proses ini transfer logam tidak terjadi secara sempurna. Pada pengelasan GMAW terbagi menjadi 2, tergantung gas pelindung yang digunakan yaitu:

- Proses Las *Metal Active Gas* (MAG)

Pada proses pengelasan ini gas CO₂ digunakan sebagai gas pelindung.

- Proses Las *Metal Inert Gas* (MIG)

Sesuai dengan namanya *metal inert gas*, maka pada pengelasan MIG ini gas pelindung yang digunakan adalah *inert* gas atau gas mulia seperti Argon (Ar), Helium atau Helium dicampur dengan Argon, tetapi juga dapat menggunakan gas CO₂ sebagai gas pelindung.



Gambar 2.1 Pengelasan GMAW (Linnert, 1994)

2.2.2 Distribusi Temperatur

2.2.2.1 Heat Input

Distribusi temperatur yang terjadi pada saat proses pemanasan maupun pendinginan tidak merata pada seluruh material. Distribusi yang tidak merata ini terjadi baik dalam hal tempatnya pada material maupun bila ditinjau dari segi waktu terjadinya. Ketidakteraturan distribusi temperatur inilah yang menjadi penyebab timbulnya deformasi pada struktur las. Sehingga untuk dapat menyelesaikan berbagai persoalan dari tegangan dan deformasi hasil pengelasan harus diketahui dahulu bagaimana distribusi dari temperatur yang dihasilkan terhadap material las (Wiryosumarto, 1994).

Heat Input dihitung dengan cara mengalikan tegangan listik atau *voltage* dari sumber listrik dengan arus listrik atau *current*, sehingga mendapatkan *power*. *Power* tersebut dihitung terhadap tiap-tiap satuan panjang garis las dalam satu satuan waktu tertentu yaitu 1 detik, sehingga *power* tersebut dibagi terhadap kecepatan pengelasan atau *welding speed* atau *travelling speed*. Energi panas yang dihasilkan dari peralatan pengelasan tersebut tidak 100% mengenai objek pengelasan namun terbuang sebagian ke lingkungan, sehingga *power* yang diperhitungkan terhadap satu-satuan panjang garis las tersebut dikalikan terhadap tingkat efisiensi yang bergantung dari jenis pengelasannya. Sehingga *heat input* yang digunakan dalam pengelasan dapat dirumuskan sebagai berikut (Pilipenko, 2001),

$$Q = \eta V I \quad (2.1)$$

dimana,

Q : *heat input* (W)

η : *thermal efficiency* (%)

V : *voltage* (V)

I : *current* (A)

Nilai koefisien efisiensi pengelasan akan berbeda untuk setiap jenis pengelasannya, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Nilai koefisien efisiensi pengelasan (Pilipenko, 2001)

Jenis Pengelasan	η
SAW – <i>Steel</i>	0,91 – 0,99
SMAW – <i>Steel</i>	0,66 – 0,85
GMAW – CO ₂ ; <i>Steel</i>	0,75 – 0,93
GMAW – Ar ; <i>Steel</i>	0,66 – 0,77
GTAW – Ar ; <i>Steel</i>	0,25 – 0,75
GTAW – He ; Al	0,50 – 0,80
GTAW – Ar ; Al	0,22 – 0,46

Pada proses pengelasan terdapat istilah *heat flux* dimana merupakan laju perpindahan energi panas pada suatu permukaan per satuan waktu. *Heat flux* dapat mempengaruhi transfer panas pada distribusi temperatur pada saat pengelasan, *heat flux* dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut,

$$q_1 = q_e \frac{A_1}{A_f} \quad (2.2)$$

dimana,

q_1 : *heat flux* pada elemen (J/mm²)

q_e : *heat flux* yang dihasilkan elektrode (J/mm²)

A_1 : luas permukaan elemen (mm²)

A_f : luasan *flux* yang dihasilkan elektrode (mm²)

Dengan luasan *flux* yang dihasilkan elektrode dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut,

$$A_f = b \ v \ t \quad (2.3)$$

dimana,

b : panjang kaki las (mm)

v : kecepatan pengelasan (mm/s)

t : waktu yang diperlukan pada satu elemen (s)

Heat flux yang dihasilkan oleh elektrode dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut,

$$q_e = \frac{Q}{A_e} \quad (2.4)$$

dimana,

Q : *heat input* bersih (Watt)

A_e : luasan elektrode (mm²)

2.2.2.2 Heat Transfer

Material yang mengalami proses pemanasan dengan gradien suhu yang tajam antara suhu mula-mula material dengan suhu pemanasan las akan membentuk distribusi panas hingga keseluruhan bagian material. Secara umum perpindahan panas atau *heat transfer* dapat dibedakan menjadi konduksi, konveksi, dan radiasi dimana pada proses pengelasan ini, energi panas yang terdistribusi pada keseluruhan bagian material merupakan perilaku konduksi mengingat konduksi terjadi pada satu medium atau material yang sama. Terlepasnya energi panas dari material maupun panas dari alat las ke lingkungan yaitu udara, merupakan proses konveksi. Berdasarkan hukum Fourier, kerapatan aliran panas atau *heat flow density* bergantung dari gradien temperatur yang dikalikan dengan faktor koefisien konduktivitas panas atau dengan kata lain panas yang berpindah mengalir dari bagian material panas menuju bagian yang lebih dingin.

Konduksi panas berdasarkan hukum Fourier dapat dirumuskan sebagai berikut,

$$q_x = -K_{xx} \frac{dT}{dx} \quad (2.5)$$

dimana,

q_x : konduksi panas (W/m²)

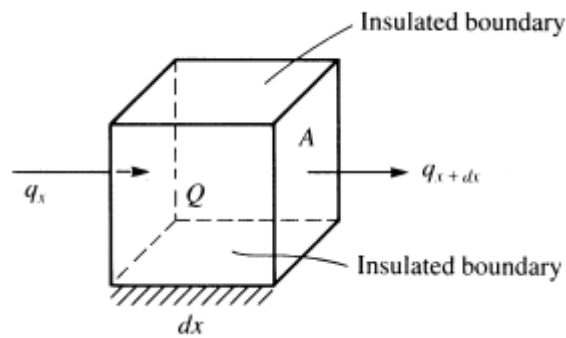
K_{xx} : konduktivitas *thermal* arah-x (W/m.K)

$\frac{dT}{dx}$: gradien temperatur (K/m)

Berdasarkan persamaan (2.5), perbedaan temperatur dengan nilai konduktivitas yang tinggi akan menambah *heat flux* untuk setiap unit waktu. Pada jenis material *isotropic* harga konduktivitas *thermal* untuk dua sumbu yang lain (y dan z) adalah sama. Pada persamaan (2.5) konduksi panas yang berada di luar kontrol volume, seperti yang ditunjukkan Gambar 2.2 yakni pada permukaan $x + dx$ dirumuskan sebagai berikut,

$$q_{x+dx} = -K_{xx} \left. \frac{dT}{dx} \right|_{x+dx} \quad (2.6)$$

dimana gradien temperatur pada persamaan (2.6) berada pada $x + dx$.



Gambar 2.2 Volume kontrol pada konduksi panas satu dimensi (Logan, 2000)

Untuk ilustrasi aliran panas secara konveksi dapat dilihat pada Gambar 2.3. Aliran panas secara konveksi atau disebut hukum pendinginan Newton dapat dirumuskan sebagai berikut,

$$q_h = h(T_s - T_\infty) \quad (2.7)$$

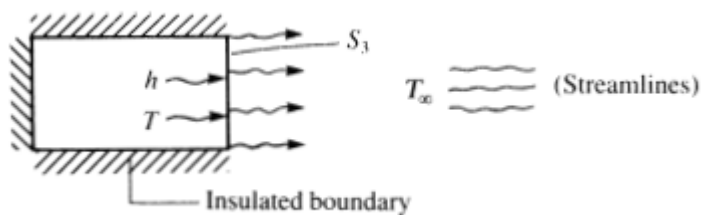
dimana,

q_h : aliran konveksi panas (W/m^2)

h : koefisien konveksi ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)

T_s : temperatur pada permukaan benda yang kontak dengan fluida atau sumber panas (K)

T_∞ : temperatur fluida atau sumber panas (K)



Gambar 2.3 Ilustrasi aliran panas secara konveksi (Logan, 2000)

Pada bukunya, Logan (2000) menurunkan persamaan aliran panas secara konduksi pada aliran satu dimensi dengan menggunakan persamaan energi konservatif sebagai berikut,

$$E_{in} + E_{generated} = \Delta U + E_{out} \quad (2.8)$$

$$q_x A dt + Q A dx dt = c (\rho A dx) dT + q_{x+dx} A dt + q_h P dx dt \quad (2.9)$$

dimana,

- q_x : konduksi panas (W/m^2)
- A : luasan yang terkena aliran panas (m^2)
- Q : sumber energi panas (W/m^3)
- c : *specific heat* ($W/kg \cdot K$)
- q_{x+dx} : aliran panas pada permukaan *boundary*
- q_h : aliran konveksi panas (W/m^2)
- P : keliling permukaan A (m)

Dengan memasukkan persamaan (2.5), (2.6), dan (2.7) pada persamaan (2.9), maka akan didapatkan persamaan aliran panas (*heat transfer*) untuk satu dimensi dengan melibatkan konduksi dan konveksi sebagai berikut,

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial T}{\partial x} \right) + Q = \rho c \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{hP}{A} (T - T_{\infty}) \quad (2.10)$$

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pilipenko (2001) persamaan aliran panas untuk model tiga dimensi dirumuskan dengan memperluas persamaan (2.5) dan (2.6) sebagai fungsi aliran temperatur untuk tiga dimensi pada sumbu x, y, dan z dan menambahkan persamaan tersebut ke dalam persamaan (2.10) sehingga menjadi sebagai berikut,

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial T}{\partial z} \right) + Q = \rho c \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{hP}{A} (T - T_{\infty}) \quad (2.11)$$

Dengan kondisi batas untuk temperatur yang diberikan pada persamaan (2.5), perubahan temperatur pada persamaan (2.6), dan energi yang hilang akibat konveksi pada persamaan (2.7). Persamaan aliran panas pada model solid adalah sebagai berikut,

$$- \left[\left(K_{xx} \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial T}{\partial y} \right) + \left(K_{zz} \frac{\partial T}{\partial z} \right) \right] = h (T - T_{\infty}) \quad (2.12)$$

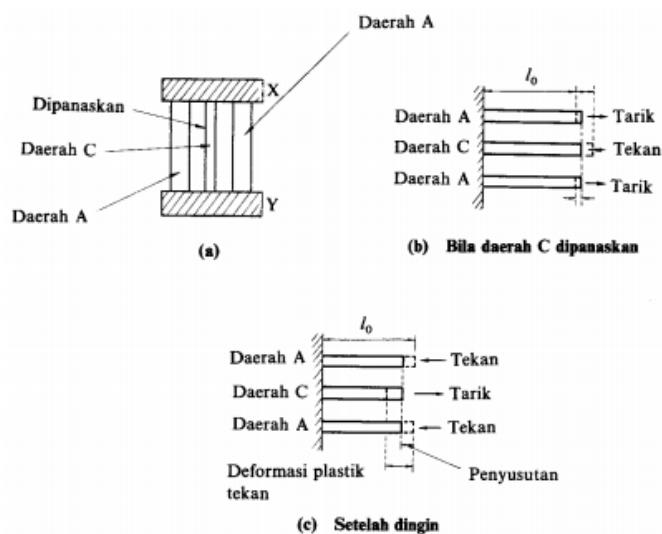
2.2.3 Tegangan Sisa (*Residual Stress*)

Tegangan sisa selalu muncul apabila sebuah material dikenai perubahan temperatur *non uniform*, tegangan-tegangan ini disebut tegangan panas. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan tegangan sisa adalah batas transformasi dan batas luluh beban, temperatur pemanasan tertinggi, kecepatan pendinginan, tahanan luar, dan pemanasan awal. Ketika material dipanasi secara merata, akan terjadi tegangan. Tegangan sisa juga akan terjadi ketika regangan yang didistribusikan tidak merata seperti regangan plastis.

Tegangan sisa timbul karena adanya perbedaan temperatur yang besar sedangkan distorsi terjadi jika logam las dibiarkan bergerak leluasa selama proses pendinginan. Tegangan sisa yang terjadi pada kampuh las ini dapat menyebabkan kegagalan yang mana dapat mengurangi kekuatan dari struktur dan komponen. Oleh karena itu, tegangan sisa dalam pengelasan harus dikurangi sampai sekecil mungkin untuk mencegah kegagalan desain suatu komponen. Mekanisme terjadinya tegangan sisa dapat dipelajari untuk mengambil langkah-langkah meminimalisasikan tegangan sisa yang terjadi pada saat pengelasan (Setyawati, 2010).

2.2.3.1 Proses Terjadinya Tegangan Sisa

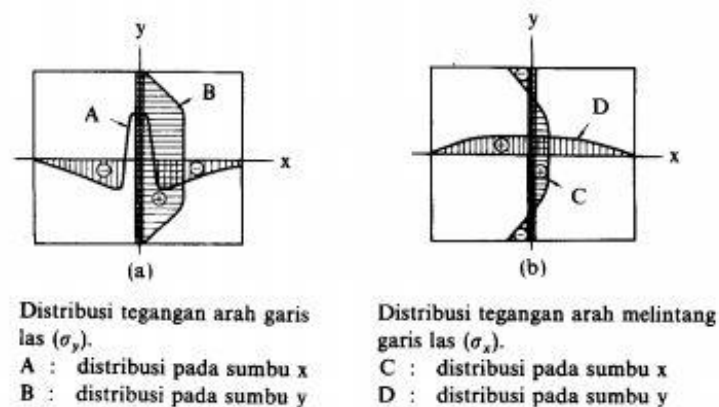
Proses terjadinya tegangan sisa menurut Wiryosumarto (1994) dalam bukunya yang berjudul Teknologi Pengelasan Logam diilustrasikan sesuai dengan Gambar 2.4, yaitu daerah C mengembang pada saat proses pengelasan. Pengembangan pada daerah C ditahan oleh daerah A, sehingga daerah C mengalami tegangan tekan dan pada daerah A mengalami tegangan tarik. Apabila luasan daerah A lebih luas dari pada daerah C, maka daerah C akan mengalami perubahan bentuk secara plastis sedangkan daerah A mengalami perubahan bentuk secara elastis. Pada waktu pengelasan selesai, terjadilah proses pendinginan yang menyebabkan daerah C akan mengalami penyusutan karena adanya tegangan tekan. Penyusutan pada daerah C akan ditahan oleh daerah A, sehingga pada daerah C akan terjadi tegangan tarik yang diimbangi oleh tegangan tekan pada daerah A.



Gambar 2.4 Ilustrasi terbentuknya tegangan sisa (Wiryosumarto, 1994)

2.2.3.2 Distribusi Tegangan Sisa

Distribusi tegangan sisa bergantung pada jenis dan bentuk lasan. Pada las tumpul, garis lasan arah memanjang (*longitudinal*) akan mencapai batas kekuatan luluh (*yield strength*) pada garis las dan kemudian menurun mencapai nol pada ujung plat. Sedangkan pada arah melintang (*transversal*), pada garis las terjadi keseimbangan antara tegangan tarik dan tegangan tekan yang ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Distribusi tegangan sisa pada sambungan las tumpul (Wirjosumarto, 1994)

2.2.3.3 Pengukuran Besarnya Tegangan Sisa

Perhitungan tegangan sisa dilakukan dengan cara menghitung besarnya regangan sisa yang terjadi dengan menggunakan hukum Hooke. Besarnya regangan sisa diperoleh dari perubahan panjang material sebelum dan sesudah dipotong. Pengukuran tersebut dilakukan untuk mendapatkan regangan sisa yang terjadi pada material. Hukum Hooke menyatakan bahwa perubahan ukuran disebabkan oleh adanya tegangan, sehingga besarnya tegangan sisa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut,

$$\sigma = E \frac{\Delta l}{l} \quad (2.13)$$

dimana,

σ : tegangan sisa yang terjadi

E : modulus elastisitas

Δl : perubahan panjang sebelum dan sesudah dipotong

l : panjang sebelum dipotong

Pada kasus terjadinya tegangan sisa dengan dua dimensi, menurut Wiryosumarto (1994) dapat dihitung menggunakan rumus berikut,

$$\sigma_x = \frac{E}{(1-\nu^2)} (\varepsilon_x + \nu \varepsilon_y) \quad (2.14)$$

$$\sigma_y = \frac{E}{(1-\nu^2)} (\varepsilon_y + \nu \varepsilon_x) \quad (2.15)$$

dimana,

σ_x : tegangan sisa tegak lurus garis las

σ_y : tegangan sisa searah garis las

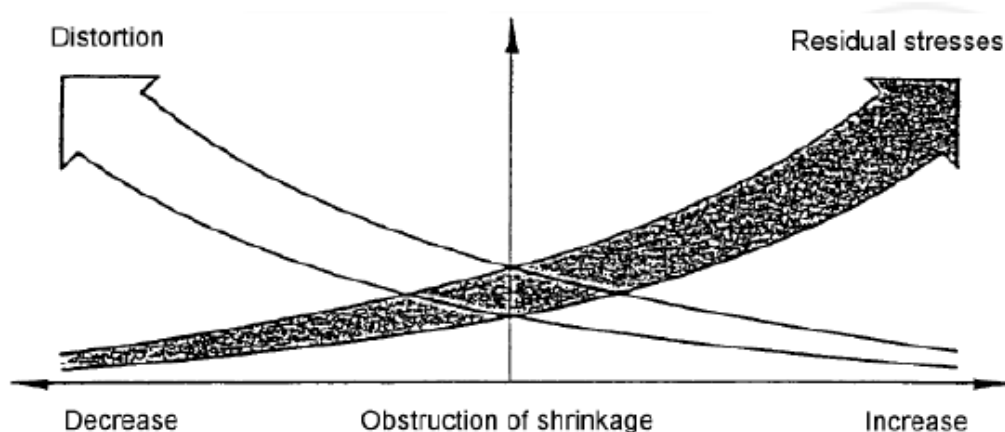
ν : *poisson ratio*

ε_x : regangan sisa tegak lurus garis las

ε_y : regangan sisa searah garis las

2.2.4 Distorsi Pada Pengelasan

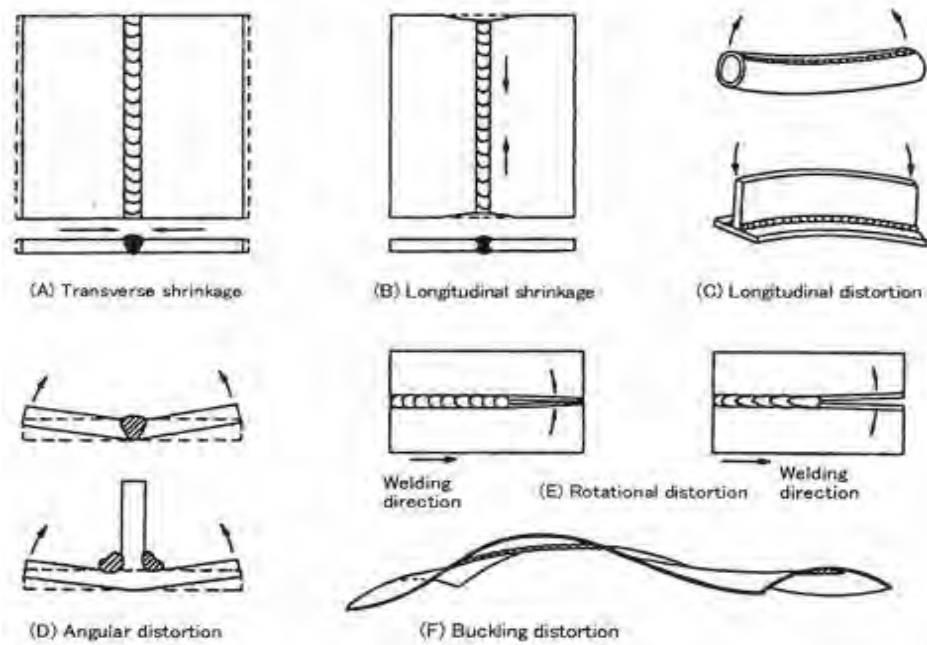
Tegangan sisa dan distorsi merupakan suatu hal yang berkaitan erat pada proses pengelasan. Selama pemanasan dan pendinginan yang terjadi dalam siklus pengelasan, regangan *thermal* muncul di antara logam las dan logam induk pada daerah jalur las. Regangan yang dihasilkan selama proses pemanasan disertai pula dengan perubahan plastis. Tegangan yang dihasilkan dari regangan ini yang menghasilkan gaya dalam (*internal forces*) yang menyebabkan terjadinya *bending*, *buckling*, dan rotasi. *Displacement* inilah yang disebut dengan distorsi. Hubungan antara tegangan sisa dan distorsi dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Hubungan antara tegangan sisa dan distorsi (Syahroni dan Hidayat, 2012)

2.2.4.1 Macam-macam distorsi

Macam-macam distorsi atau perubahan bentuk, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.7 dapat dikelompokkan sebagai berikut,



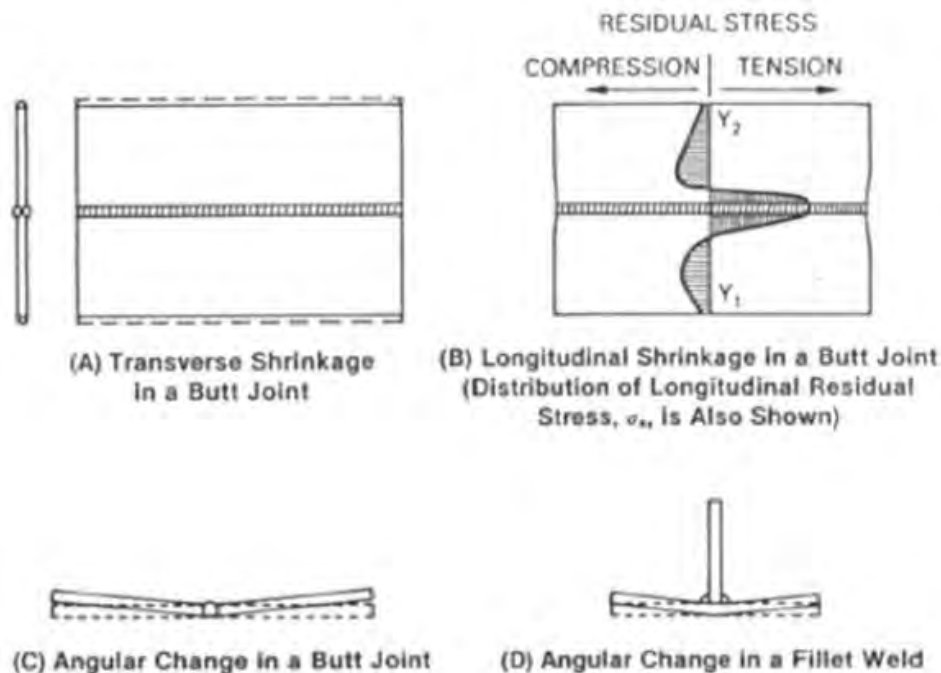
Gambar 2.7 Macam-macam distorsi dalam pengelasan (Wiryosumarto, 1994)

1. *Transverse shrinkage*, yaitu penyusutan tegak lurus terhadap garis las.
2. *Longitudinal shrinkage*, yaitu penyusutan searah garis las.
3. *Longitudinal distortion*, yaitu perubahan sudut dalam bidang plat yang berkaitan dengan perluasan *thermal*.
4. *Angular distortion*, yaitu perubahan sudut dekat garis las yang disebabkan distribusi *thermal* yang tidak merata terhadap arah ketebalan plat.
5. *Rotational distortion*, yaitu perubahan dalam bidang yang melalui garis las dan tegak lurus terhadap plat.
6. *Buckling distortion*, yaitu tegangan tekan yang berkaitan dengan panas menyebabkan ketidakstabilan ketika platnya tipis.

Ada tiga perubahan dimensi yang mendasar akibat proses pengelasan yang dapat dengan mudah memahami mekanisme distorsi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 yaitu sebagai berikut,

1. Penyusutan arah melintang (*transverse shrinkage*), Gambar 2.8 A adalah penyusutan tegak lurus terhadap garis las.

2. Penyusutan arah memanjang (*longitudinal shrinkage*), Gambar 2.8 B, adalah penyusutan sejajar ke garis las.
3. Perubahan sudut, pada pengelasan fillet *butt joint* dan *T joint*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 C dan 2.8 D deformasi terjadi dalam bentuk rotasi disekitar daerah lasan. Hal ini terjadi ketika distribusi *thermal* yang tidak merata dalam arah ketebalan.



Gambar 2.8 Tiga perubahan dasar selama proses pengelasan (Syahroni dan Hidayat, 2012)

2.2.5 Metode Elemen Hingga

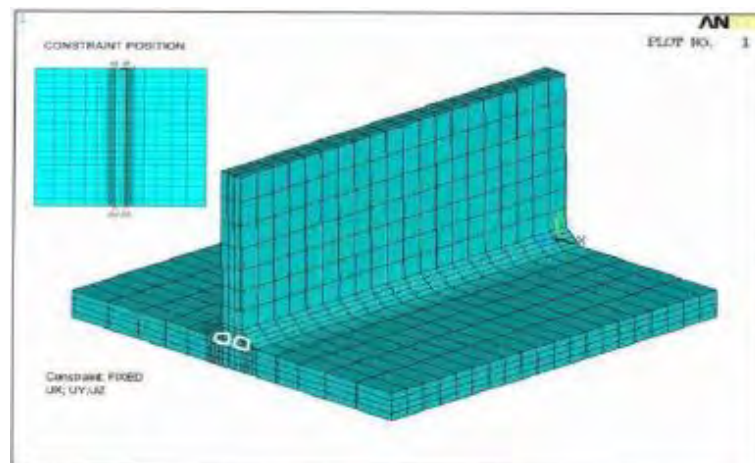
Metode elemen hingga merupakan metode numerik yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang rekayasa seperti geometri, pembebanan dan sifat-sifat dari material yang sangat rumit. Hal ini tidak dapat atau sulit diselesaikan dengan solusi analisis matematis (Logan, 2000). Pendekatan metode elemen hingga adalah menggunakan informasi-informasi pada titik simpul (*node*). Dalam proses penentuan titik simpul yang disebut pendiskritan (*discretization*), suatu sistem dibagi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, kemudian penyelesaian masalah dilakukan pada bagian-bagian tersebut dan selanjutnya digabung kembali sehingga diperoleh solusi menyeluruh.

Secara umum tahapan dalam perumusan metode elemen hingga adalah sebagai berikut,

1. Pendiskritan dan Pemilihan Jenis Elemen

Pemilihan jenis elemen merupakan tahap yang sangat penting karena dapat menentukan keakuratan hasil analisis. Jenis elemen harus dipilih sesuai analisis agar dapat menghasilkan hasil analisis yang mendekati keadaan sebenarnya. Hasil analisis yang mendekati keadaan sebenarnya juga tergantung dari pendiskritan yang mana dalam pemodelan disebut dengan proses *meshing*. Ukuran yang dipilih ketika proses *meshing* harus mewakili keadaan struktur sebenarnya. Semakin kecil ukuran *meshing* akan membutuhkan kapasitas *hard disk* dan memori yang cukup besar. Hal ini karena input data *software* semakin banyak sehingga untuk proses akan lebih berat.

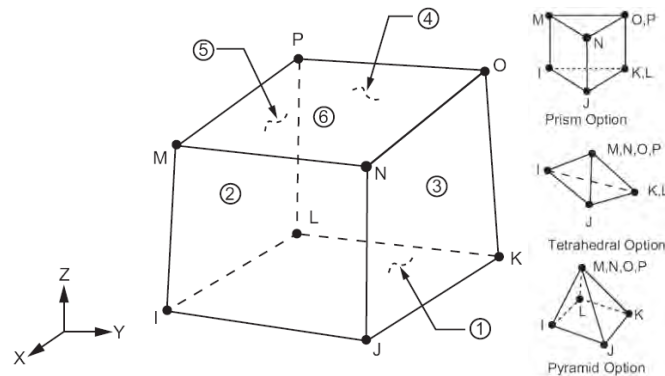
Contoh untuk *meshing* sebuah model dapat dilihat pada Gambar 2.9. *Meshing* untuk ukuran elemen kecil biasanya digunakan untuk analisis dengan kondisi yang mengalami perubahan drastis. Sedangkan untuk *meshing* ukuran elemen besar digunakan untuk analisis yang perubahannya cenderung konstan.



Gambar 2.9 Contoh *meshing* pada plat (Syahroni dan Hidayat, 2012)

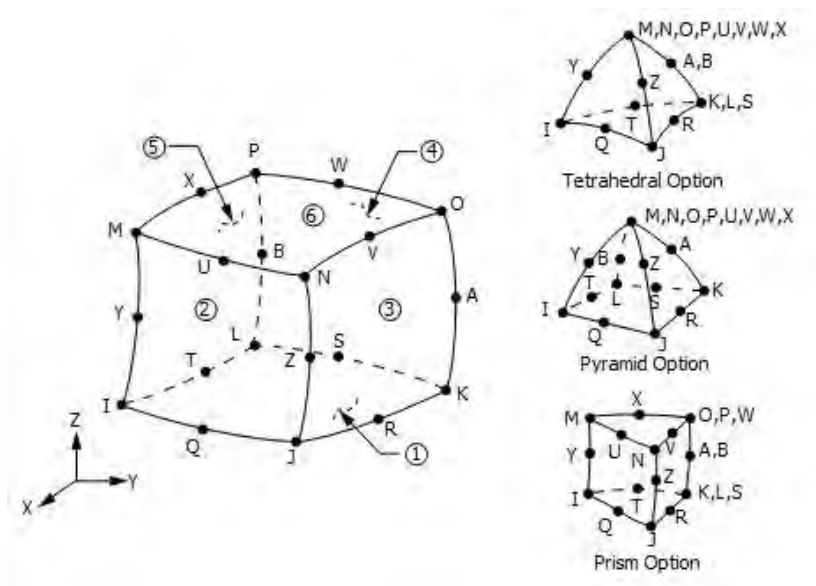
Jenis elemen yang digunakan pada analisis *thermal* adalah SOLID70 dan SOLID90. Elemen SOLID70 memiliki delapan *nodes* dengan masing-masing *node* memiliki satu derajat kebebasan dan temperatur seperti pada Gambar 2.10. Elemen ini memiliki kemampuan menghantarkan panas sehingga dapat digunakan untuk analisis *thermal transient* dan *steady-state*. Elemen SOLID70 dapat membentuk elemen dengan bentuk elemen prisma, *tetrahedral*, dan juga piramida. Elemen ini didefinisikan dengan delapan *nodes* dan *orthotropic material properties*. Untuk analisis *steady-state*, *specific heat* dan massa jenis dapat diabaikan. Elemen yang

memiliki kemampuan menghantarkan panas ini otomatis dapat juga digunakan untuk analisis struktural.



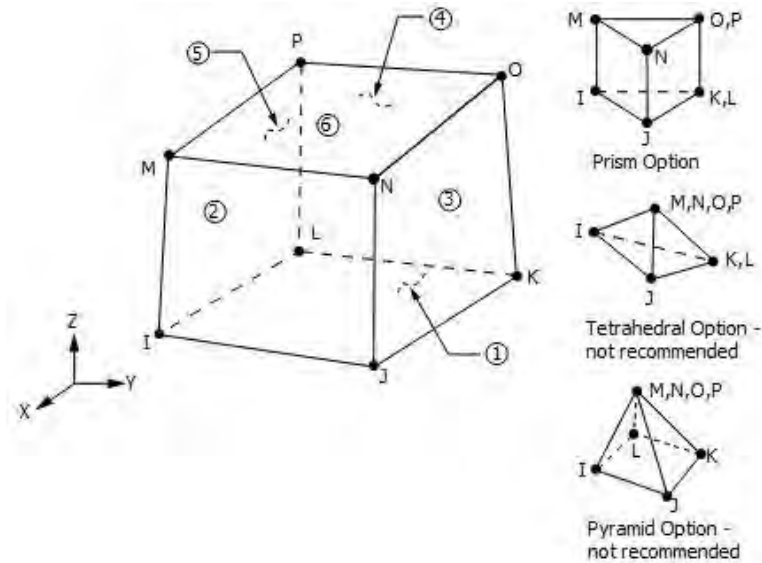
Gambar 2.10 Geometri elemen SOLID70 (ANSYS Mechanical APDL Element Reference)

Sedangkan SOLID90 memiliki kemampuan yang sama dengan SOLID70, yang membedakan adalah jumlah *node* pada SOLID90 sebanyak 20 derajat kebebasan seperti pada Gambar 2.11 berikut.



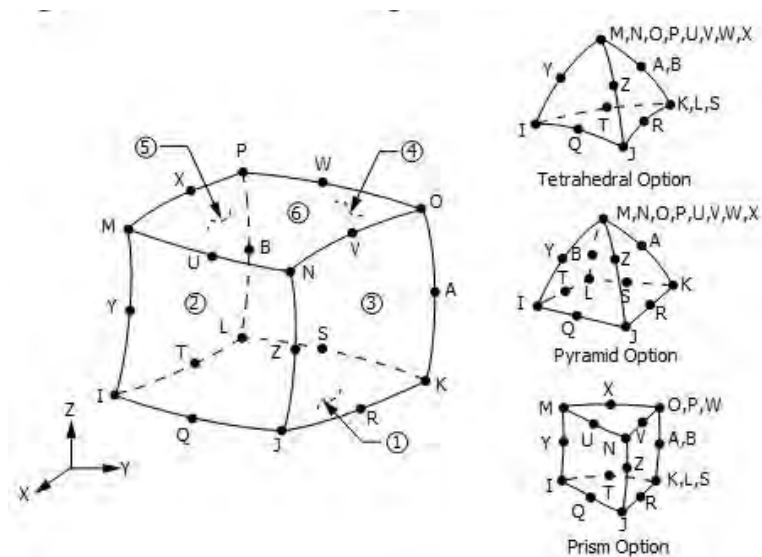
Gambar 2.11 Geometri elemen SOLID90 (ANSYS Mechanical APDL Element Reference)

Jenis elemen yang digunakan pada analisis struktural adalah SOLID185 dan SOLID186. Elemen SOLID185 memiliki delapan *nodes* dengan masing-masing *node* memiliki tiga derajat kebebasan seperti pada Gambar 2.12. Elemen ini dapat bertranslasi ke arah sumbu x dan y. Elemen ini memiliki kemampuan plastisitas, elastisitas yang tinggi, defleksi dan regangan yang besar. Elemen SOLID185 dapat membentuk elemen prisma, *tetrahedral*, dan piramida.



Gambar 2.12 Geometri elemen SOLID185 (ANSYS Mechanical APDL Element Reference)

Sedangkan untuk elemen SOLID186 merupakan elemen solid 3D memiliki 20 *nodes* dimana untuk mengetahui perilaku *displacement*, memiliki kemampuan yang sama dengan SOLID185 dengan perbedaan terletak pada jumlah *nodenya* yaitu 20 *nodes* dan pada setiap *node* memiliki 3 derajat kebebasan seperti tampak pada Gambar 2.13 berikut.



Gambar 2.13 Geometri elemen SOLID186 (ANSYS Mechanical APDL Element Reference)

2. Pemilihan fungsi *displacement*

Menentukan fungsi *displacement* yang didefinisikan pada tiap elemen dengan menggunakan nilai parameter ditiap *node* elemen. Fungsi yang digunakan adalah fungsi polinomial, *linear quadratic*, kubik, atau deret trigonometri.

3. Definisi hubungan regangan-*displacement* dan tegangan-regangan

Dapat ditentukan hubungan regangan akibat *displacement* yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya. Hubungan tegangan-regangan nanti akan digunakan dalam proses penurunan persamaan untuk masing-masing elemen. Besarnya tegangan sisa dapat dihitung melalui besarnya regangan sisa yang terjadi dengan menggunakan hukum Hooke.

$$\{\sigma\} = [D]\{\varepsilon^{el}\} \quad (2.16)$$

dimana,

$\{\sigma\}$: vektor tegangan = $[\sigma_x \ \sigma_y \ \sigma_z \ \sigma_{xy} \ \sigma_{yz} \ \sigma_{xz}]^T$

$[D]$: matrik kekakuan elastis atau matrik *stress-strain*

$\{\varepsilon^{el}\}$: $\{\varepsilon - \varepsilon^{th}\}$ = vektor regangan elastis

$\{\varepsilon\}$: vektor regangan total = $[\varepsilon_x \ \varepsilon_y \ \varepsilon_z \ \varepsilon_{xy} \ \varepsilon_{yz} \ \varepsilon_{xz}]^T$

$\{\varepsilon^{th}\}$: vektor regangan termal

Persamaan (2.16) dapat dijabarkan sebagai berikut,

$$\{\varepsilon^{th}\} = \{\varepsilon^{th}\} + [D]^{-1}\{\sigma\} \quad (2.17)$$

Untuk kasus tegangan sisa pada model tiga dimensi, maka pada persamaan regangan *thermal* dapat diubah sebagai berikut,

$$\{\varepsilon^{th}\} = \Delta T [\alpha_x \ \alpha_y \ \alpha_z \ 0 \ 0 \ 0]^T \quad (2.18)$$

dimana,

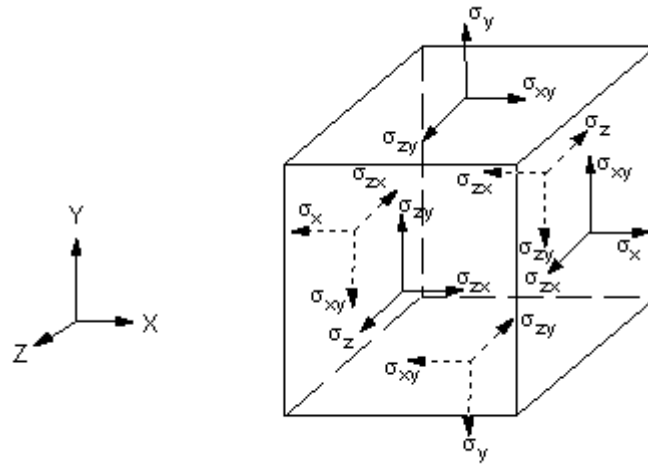
α_x : koefisien ekspansi *thermal* arah sumbu-x

α_y : koefisien ekspansi *thermal* arah sumbu-y

α_z : koefisien ekspansi *thermal* arah sumbu-z

ΔT : perbedaan temperatur yang ditinjau dengan temperatur referensi

Vektor tegangan yang bekerja pada struktur dapat diilustrasikan pada Gambar 2.14 berikut,



Gambar 2.14 Vektor tegangan (ANSYS *Mechanical APDL Element Reference*)

Matrik kekakuan $[D]^{-1}$ adalah,

$$[D]^{-1} = \begin{bmatrix} 1/E_x & -\nu_{xy}/E_x & -\nu_{xz}/E_x & 0 & 0 & 0 \\ -\nu_{yx}/E_y & 1/E_y & -\nu_{yz}/E_y & 0 & 0 & 0 \\ -\nu_{zx}/E_z & -\nu_{zy}/E_z & 1/E_z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1/G_{xy} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/G_{yz} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1/G_{xz} \end{bmatrix} \quad (2.19)$$

dimana,

E_x : modulus elastisitas arah x

ν_{xy} : mayor *poisson ratio*

ν_{yx} : minor *poisson ratio*

G_{xy} : modulus geser bidang x-y

G_{yz} : modulus geser bidang y-z

G_{xz} : modulus geser bidang x-z

Untuk material isotropik maka,

- $E_x = E_y = E_z$
- $\nu_{xy} = \nu_{yz} = \nu_{xz}$
- $\nu_{yx} = \nu_{zx} = \nu_{zy}$

4. Penentuan matriks kekakuan elemen dan persamaan elemen

Untuk menentukan matriks kekakuan dan persamaan elemen dapat digunakan metode keseimbangan langsung dan metode energi dengan menggunakan prinsip energi potensial minimum. Pengembangan matriks kekakuan elemen dan persamaan elemen dipengaruhi oleh nilai koefisien kekakuan. Pada analisis *thermal* pengelasan, matriks kekakuan elemen yang digunakan didasarkan pada hukum Fourier yaitu,

$$\frac{kA}{L} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{Bmatrix} \text{ atau } k^{(e)} \theta^{(e)} = q^{(e)} \quad (2.9)$$

dimana,

θ : vektor *thermal*

k : karakteristik matrik elemen

q : vektor elemen gaya

5. Penggabungan persamaan elemen dengan penentuan kondisi batas

Pada tahap ini akan didapatkan matriks kekakuan global yang bersifat *singular*. Kondisi batas digunakan untuk menghilangkan singularitasnya. Matriks kekakuan global didapatkan dari menggabungkan persamaan elemen pada tahap empat menggunakan metode kekakuan langsung.

6. Penyelesaian derajat kebebasan yang belum diketahui

Mendapatkan hasil besaran yang diperlukan tetapi tidak didapat secara langsung dari tahap sebelumnya. Dapat dicari dengan metode eliminasi (misalkan metode *gauss*) dan iterasi (misalkan metode *gauss-siedel*).

7. Penentuan regangan dan tegangan elemen

Perhitungan regangan dan tegangan yang terjadi pada elemen berdasarkan hasil dari tahap enam.

8. Penampilan hasil

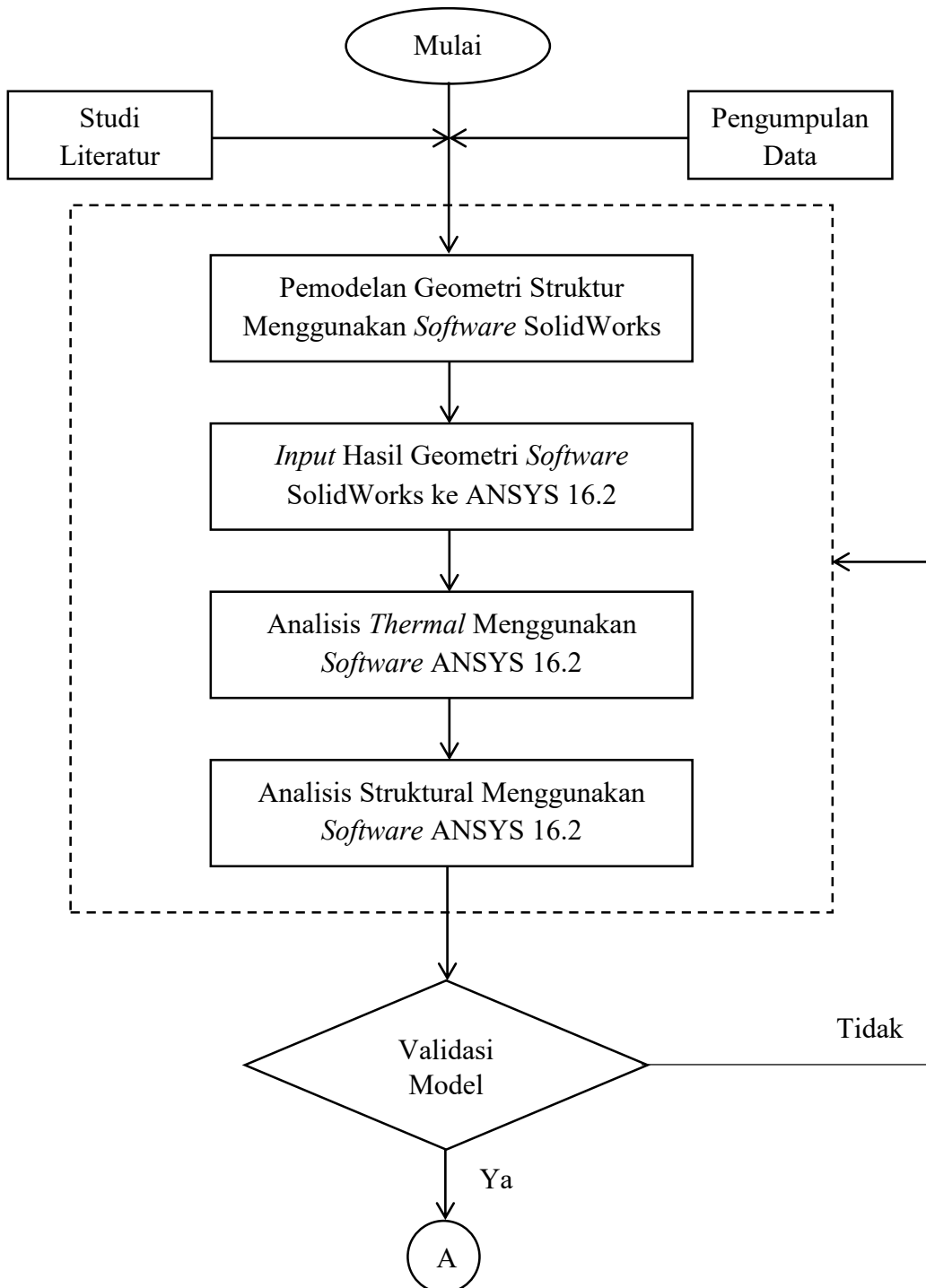
Hasil yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafis sehingga akan mempermudah pembacaan hasil.

BAB III

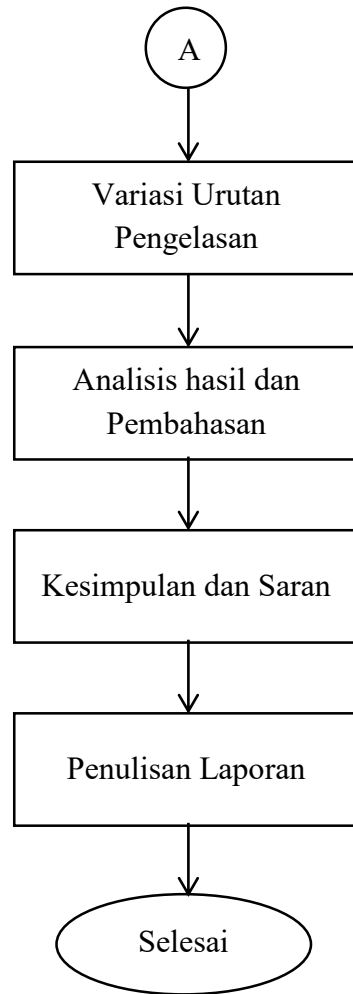
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Skema Diagram Alir

Untuk mempermudah proses pelaksanaan penelitian dalam tugas akhir ini, maka disusunlah alur penelitian sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir



Gambar 3.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir (lanjutan)

3.2 Penjelasan Diagram Alir

1. Studi Literatur

Pada tahap ini berisi tentang kegiatan mencari, mengkaji, dan mengumpulkan materi serta informasi yang relevan yang dapat menjadi acuan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

2. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah mengacu pada jurnal *Influence of Welding Sequence on Welding Deformation and Residual Stress of a Stiffened Plate Structure* (Chen, 2015).

Data yang didapatkan adalah sebagai berikut:

- Geometri struktur plat berpenegar jamak seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 memiliki ukuran sebagai berikut:

Ukuran plat = 960 mm x 1920 mm

Tebal plat = 8 mm

Jarak antar *longitudinal stiffener* = 480 mm

Longitudinal stiffener:

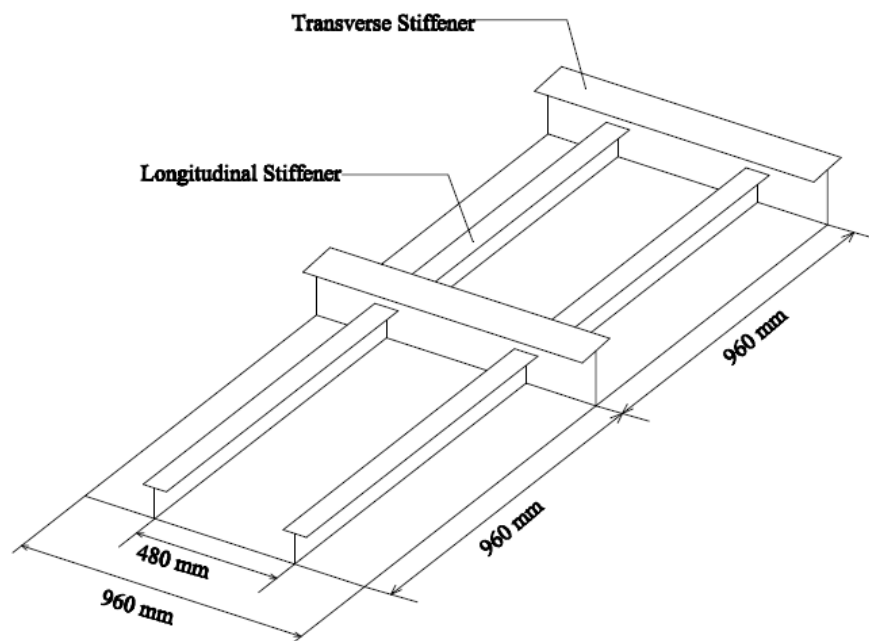
Lebar *flange* = 80 mm

Tinggi *web* = 100 mm

Transverse stiffener:

Lebar *flange* = 120 mm

Tinggi *web* = 180 mm



Gambar 3.2 Geometri struktur plat berpenegar jamak

- Kondisi pengelasan

Parameter pengelasan yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Proses : *Single Pass GMAW*

Jenis lasan : *Single side fillet weld*

Arus : 270 A

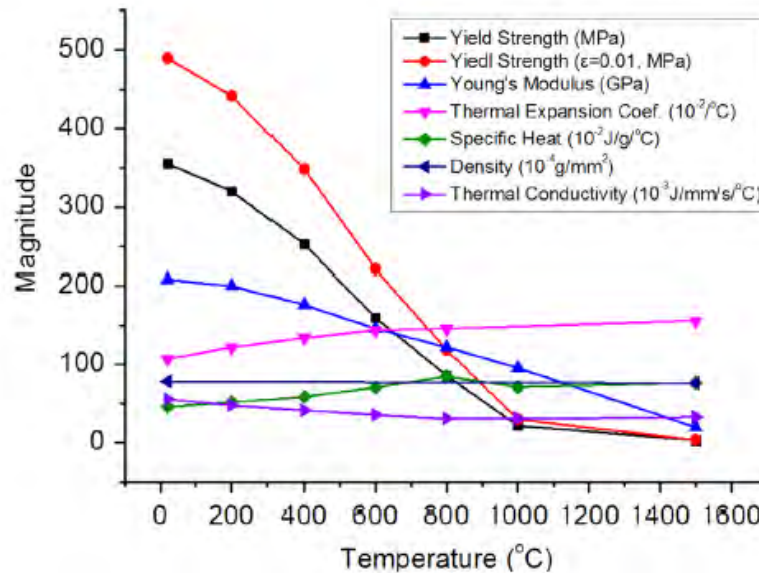
Tegangan : 29 V

Kecepatan las : 7,5 mm/s

Diameter elektrode : 1,5 mm

Heat efficiency : 0,8

- Adapun sifat-sifat material dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Sifat-sifat material (Chen, 2015)

- Pemodelan Geometri Menggunakan *Software* SolidWorks
Menggunakan *Software* SolidWorks untuk membuat bentuk geometri dari struktur plat berpenegar jamak sesuai dengan data yang ada.
- Input* Hasil Geometri *Software* SolidWorks ke ANSYS 16.2
Hasil dari pemodelan geometri pada *software* SolidWorks diinputkan pada *software* ANSYS 16.2. Hasil *inputan* bentuk geometri pada ANSYS 16.2 harus tampak sama dengan bentuk geometri pada SolidWorks.
- Analisis *Thermal* Menggunakan *Software* ANSYS 16.2
Setelah dipastikan bentuk geometri yang akan dianalisis sesuai, maka dilakukan *meshing* atau pembagian struktur jadi bentuk elemen-elemen kecil. Untuk hasil yang lebih baik diusahakan *meshing* menggunakan elemen SOLID70. Berikutnya diinputkan data-data *material properties*. Selanjutnya dilakukan pembebanan panas secara *transient* sesuai dengan alur pengelasan kemudian *dirunning*.

6. Analisis Struktural Menggunakan *Software* ANSYS 16.2

Hasil dari analisis *thermal* adalah regangan *thermal*. Regangan *thermal* tersebut dapat diubah menjadi regangan struktural sehingga bentuk elemen SOLID70 berubah menjadi SOLID185. Struktur tersebut lantas diberikan beban yang sesuai dengan data yang ada, kemudian *dirunning* untuk mendapatkan regangan struktural dan juga bentuk distorsi yang dialami struktur. Dari regangan struktur tersebut dapat diperoleh tegangan sisa.

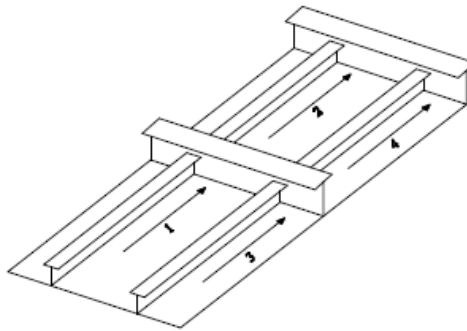
7. Validasi Model

Validasi dari penelitian ini menggunakan hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Chen (2015).

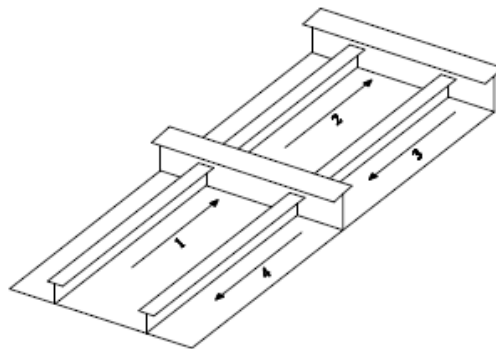
8. Pemodelan Dengan Variasi Urutan Pengelasan

Variasi urutan pengelasan dapat dilihat pada gambar 3.4 di bawah ini.

- Variasi 1

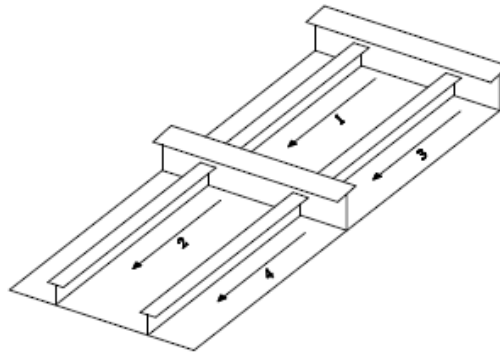


- Variasi 2



Gambar 3.4 Variasi urutan pengelasan

- Variasi 3



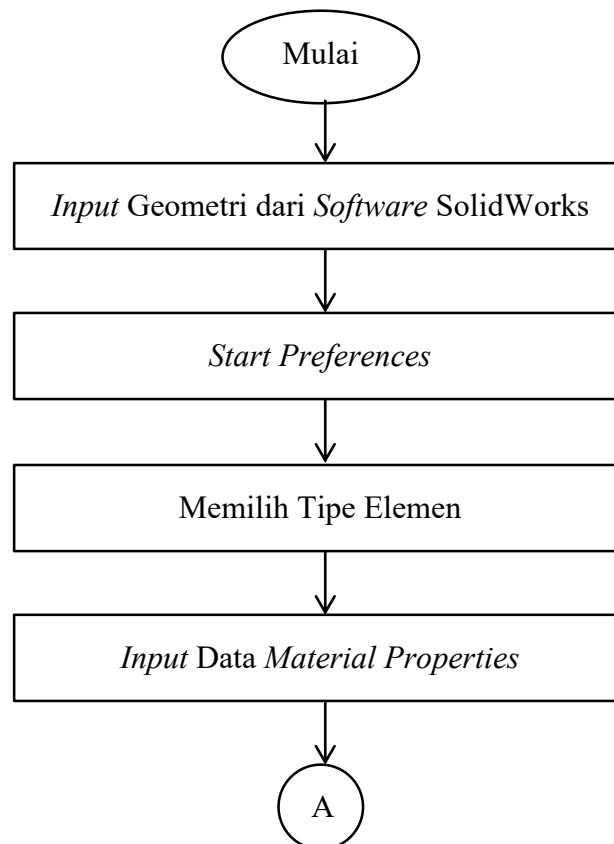
Gambar 3.4 Variasi urutan pengelasan (lanjutan)

9. Kesimpulan

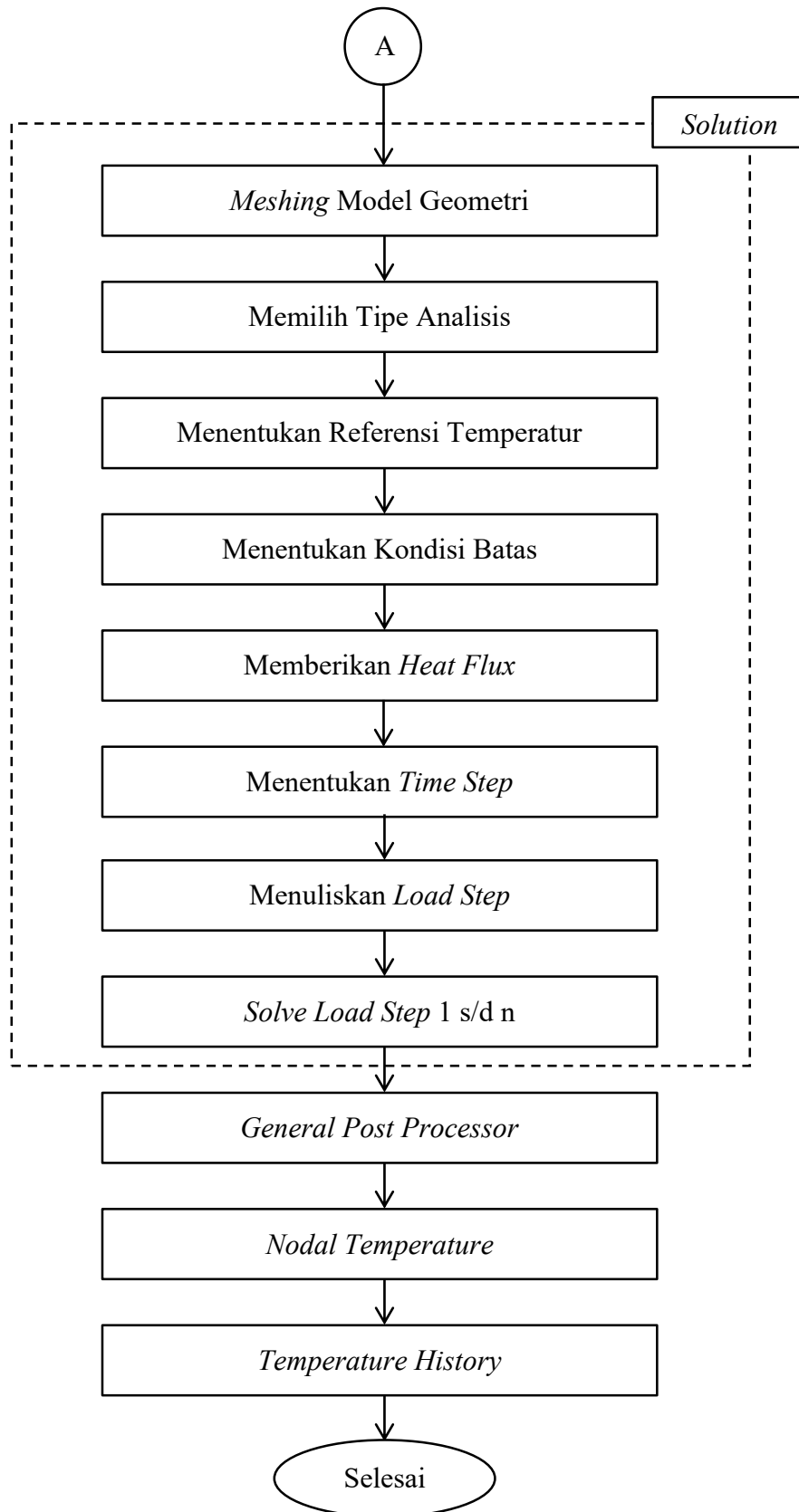
Hasil analisis dari tugas akhir ini adalah tegangan sisa dan bentuk distorsi dari struktur, sehingga permasalahan yang dirumuskan dalam tugas akhir ini dapat terpecahkan.

3.3 Pemodelan *Thermal* dan Struktural

3.3.1 Pemodelan *Thermal*



Gambar 3.5 Diagram alir pemodelan *thermal*



Gambar 3.5 Diagram alir pemodelan *thermal* (lanjutan)

Adapun langkah-langkah secara detail pengerjaan pemodelan *thermal* dapat dilihat pada lampiran A, sedangkan secara umum melakukan pemodelan *thermal* pada ANSYS 16.2 adalah sebagai berikut:

1. Input geometri dari SolidWorks
2. Mulai *Start Preferences*

Langkah pertama untuk memulai pemodelan dengan menggunakan ANSYS adalah dengan memilih bidang ilmu (*preferences*) yang akan digunakan. Untuk masalah pengelasan maka dipilih *thermal* dan struktural pada *preferences*.

3. Memilih Tipe Elemen

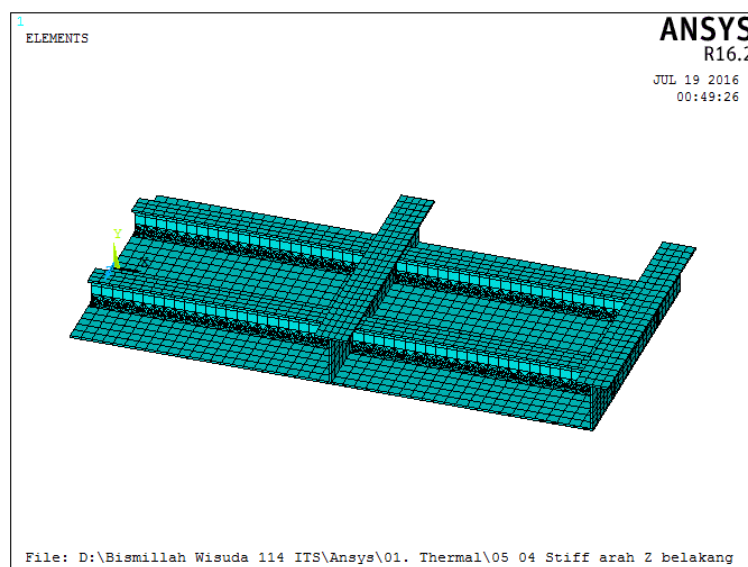
Elemen yang digunakan pada analisis *thermal* adalah SOLID70 dan SOLID 90. Elemen SOLID70 digunakan untuk proses *meshing* dengan bentuk *hexahedral*, sedangkan elemen SOLID90 digunakan untuk proses *meshing* dengan bentuk *tetrahedral*.

4. *Input Data Material Properties*

Geometri yang telah diinput ke ANSYS harus diberi data *material properties* supaya memberikan hasil sesuai dengan sifat material yang digunakan.

5. *Meshing Model*

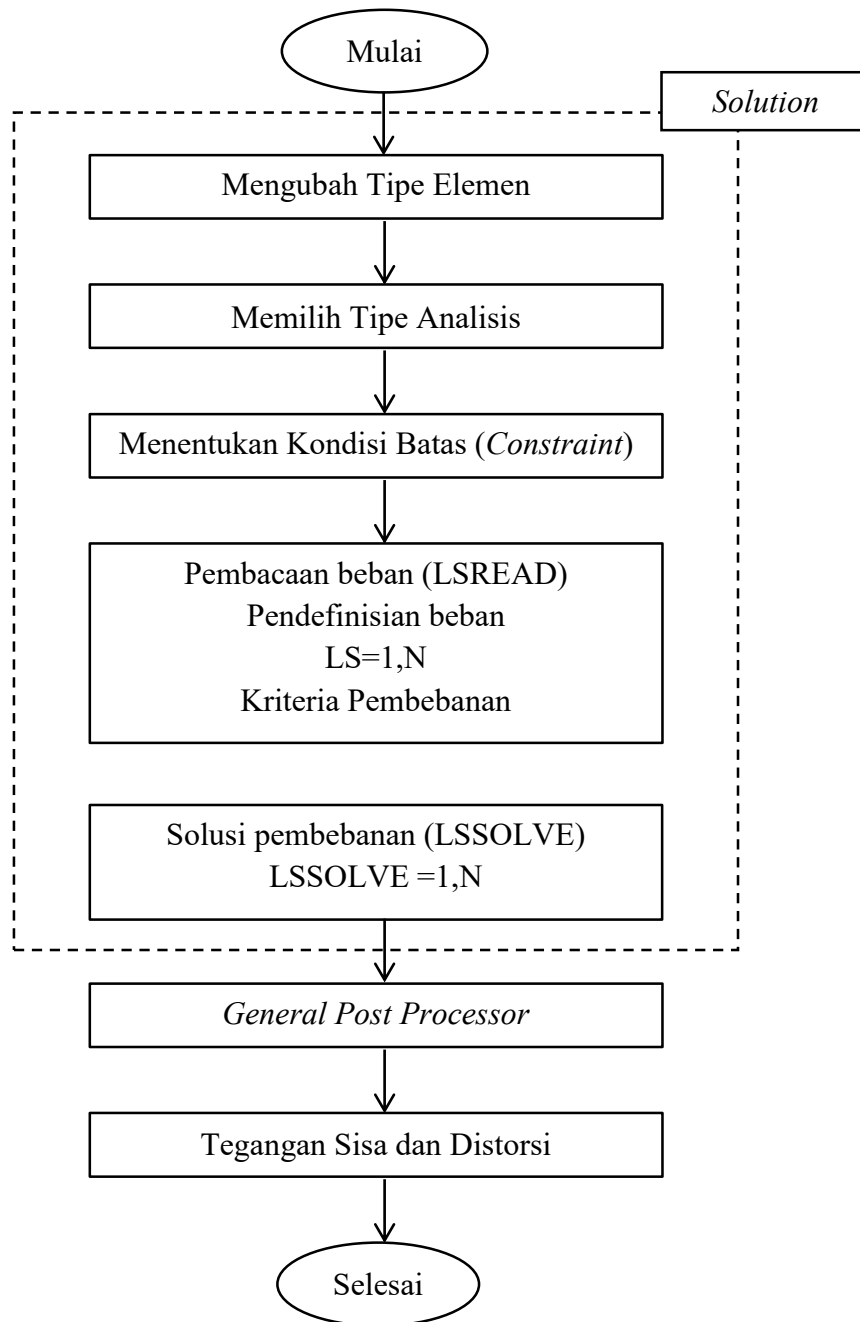
Meshing adalah membagi keseluruhan model menjadi elemen-elemen kecil yang seragam dengan tujuan agar hasil analisis semakin detail pada setiap titik dalam keseluruhan model tersebut.



Gambar 3.6 Model yang *dimeshing*

6. Memilih Tipe Analisis
Tipe analisis yang digunakan adalah *transient*, karena pengelasan merupakan fungsi lokasi (X, Y, Z) dan waktu (t).
7. Menentukan Referensi Temperatur
Referensi temperatur yang digunakan adalah pada suhu kamar yaitu sebesar 298° K.
8. Menentukan Kondisi Batas
Kondisi batas yang ada adalah berupa konveksi. Konveksi ini terjadi pada seluruh permukaan plat yang terkena dengan udara.
9. Pemberian Beban *Heat Flux*
Beban *heat flux* diberikan pada sisi elemen yang dilas, dengan variasi durasi waktu berdasarkan panjang elemen per kecepatan pengelasan. *Heat flux* diberikan pada setiap elemen yang dilewati selama proses pengelasan.
10. Penentuan *Time Step*
Model yang sudah diberikan beban *heat flux* selanjutnya harus diatur waktu pembebanannya, supaya beban *heat flux* berjalan sesuai dengan yang direncanakan.
11. Penulisan *Load Step*
Penulisan ini bertujuan untuk memberikan nomor pada beban *heat flux* yang telah diberikan. Penulisan ini nantinya akan berguna pada saat digunakan untuk analisis struktural.
12. Solusi Pembebanan
Solusi pembebanan dilakukan sebanyak *load step* yang ada. Waktu yang diperlukan untuk solusi sangat tergantung dengan jumlah *node* model, kapasitas *hard disk*, dan memori komputer.
13. Melihat Hasil Pembebanan
Hasil yang diperoleh dari analisis *thermal* adalah distribusi panas yang terjadi pada material. Distribusi panas tersebut dapat dilihat berdasarkan fungsi waktu maupun posisinya. Hasil yang diperoleh dapat dilihat dalam bentuk animasi distribusi panas maupun dalam bentuk grafik.

3.3.2 Pemodelan Struktural



Gambar 3.7 Diagram alir pemodelan struktural

Pada prinsipnya pemodelan struktural ini hampir sama dengan pemodelan *thermal*, perbedaan mendasar terletak pada solusi. Penjelasan detail diagram alir pemodelan struktural dapat dilihat pada lampiran B, sedangkan secara umum pemodelan struktural dapat dilakukan sebagai berikut,

1. Mengubah Tipe Elemen

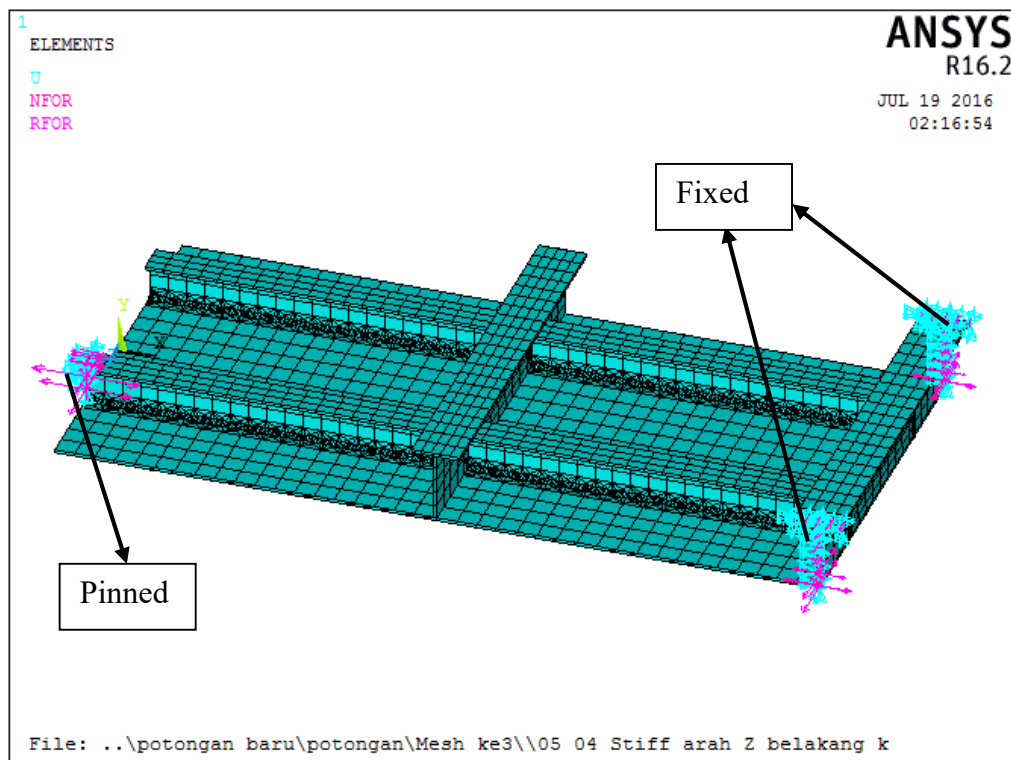
Langkah pertama yang harus dilakukan dalam melakukan analisis struktural adalah mengubah tipe elemen dari *thermal* menjadi struktural.

2. Memilih Tipe Analisis

Tipe analisis yang dipilih dalam analisis struktural adalah *static*, berbeda dengan tipe analisis yang digunakan pada analisis *thermal*.

3. Memberikan Kondisi Batas (*Constraint*)

Kondisi batas yang diberikan pada penelitian ini adalah *displacement* pada *transverse stiffener* T bagian belakang arah-x, arah-y, dan arah-z adalah nol (*fixed*).



Gambar 3.8 Kondisi Batas Model

4. Memberikan Beban Struktural

Beban yang diberikan adalah *nodal temperature* yang berasal dari hasil analisis *thermal*. Tahap pembebanan analisis struktural disesuaikan dengan tahap pembebanan pada analisis *thermal*.

5. Solusi Pembebanan

Solusi pembebanan dilakukan sebanyak *load step* yang ada. Waktu yang diperlukan untuk solusi sangat tergantung dengan jumlah *node* model, kapasitas *hard disk*, dan memori komputer.

6. Melihat Hasil Pembebanan

General post processor didapat dengan cara yang sama dengan pemodelan *thermal*, namun yang ditampilkan berupa kontur tegangan dan perubahan bentuk struktur. Hasil yang diperoleh berupa tegangan sisa dan distorsi.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Beban *Heat Flux*

Faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan besarnya *heat input* yang akan diberikan pada model pengelasan adalah parameter pengelasan yang digunakan. Seperti yang telah disebutkan pada berikutnya, bahwa parameter pengelasan yang digunakan adalah sebagai berikut,

Proses	: <i>Single Pass</i> GMAW
Jenis lasan	: <i>Single side fillet weld</i>
Arus	: 270 A
Tegangan	: 29 V
Kecepatan las	: 7,5 mm/s
Diameter elektrode	: 1,5 mm
<i>Heat efficiency</i>	: 0,8

Heat input efektif untuk pengelasan *single pass* GMAW dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut,

$$\begin{aligned} Q &= \eta V I \\ &= 0,8 \times 29 \times 270 \\ &= 6264 \text{ W} \end{aligned} \tag{4.1}$$

Dalam pemodelan panjang lasan 1920 mm dibagi menjadi 32 elemen, sehingga ukuran satu elemen yang dibebani *heat flux* adalah 60 mm. Dengan kecepatan pengelasan sebesar, v 7,5 mm/s, maka durasi waktu pembebanan pada satu elemen, t adalah 8 detik.

Besarnya luas area pembebanan yang dihasilkan oleh elektrode selama 8 detik dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut,

$$\begin{aligned} A_f &= b \ v \ t \\ &= 9 \times 7,5 \times 8 \\ &= 540 \text{ mm}^2 \end{aligned} \tag{4.2}$$

Luasan lain yang berpengaruh adalah luas dari elektrode yang digunakan pada waktu proses pengelasan. Luas elektrode bergantung pada besar kecilnya ukuran diameter elektrode yang digunakan. Luas penampang elektrode yang digunakan adalah sebagai berikut,

$$\begin{aligned} Ae &= \frac{1}{4} \pi D^2 \\ &= \frac{1}{4} \pi \times (6)^2 \\ &= 28,27 \text{ mm}^2 \end{aligned} \quad (4.3)$$

Setelah semua parameter dihitung, maka besarnya *heat flux* adalah sebagai berikut,

- *Heat flux* yang dihasilkan oleh elektrode adalah sebagai berikut,

$$\begin{aligned} q_e &= \frac{Q}{Ae} \\ &= \frac{6264}{28,27} \\ &= 221,54 \text{ W/mm}^2 \end{aligned} \quad (4.4)$$

- Sehingga *heat flux* yang dibebankan pada satu elemen adalah sebagai berikut,

$$\begin{aligned} q_{el} &= q_e \frac{A_l}{A_f} \\ &= 221,54 \times \frac{60}{580} \\ &= 22,918 \text{ W/mm}^2 \\ &= 22,918 \times 10^6 \text{ W/m}^2 \end{aligned} \quad (4.5)$$

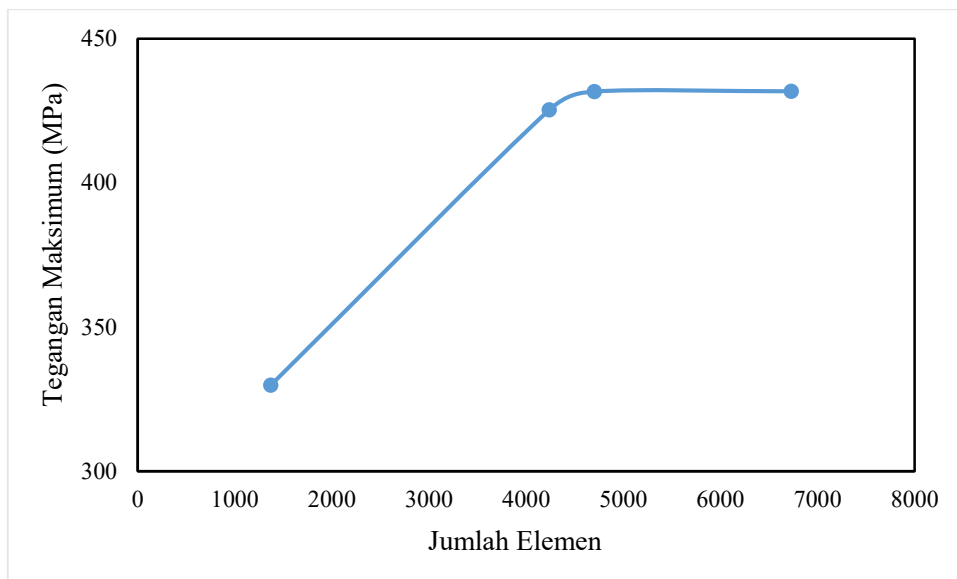
4.2 Meshing Sensitivity

Meshing sensitivity digunakan untuk mengetahui perubahan yang terjadi berdasarkan *meshing* yang digunakan. Pada prinsipnya semakin banyak jumlah elemen pembagi maka semakin kecil nilai kesalahan dari analisis yang dilakukan, akan tetapi efek lainnya adalah berpengaruh terhadap lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu pemodelan. Perbandingan jumlah elemen dan tegangan maksimum yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Perbandingan jumlah elemen dan tegangan maksimum

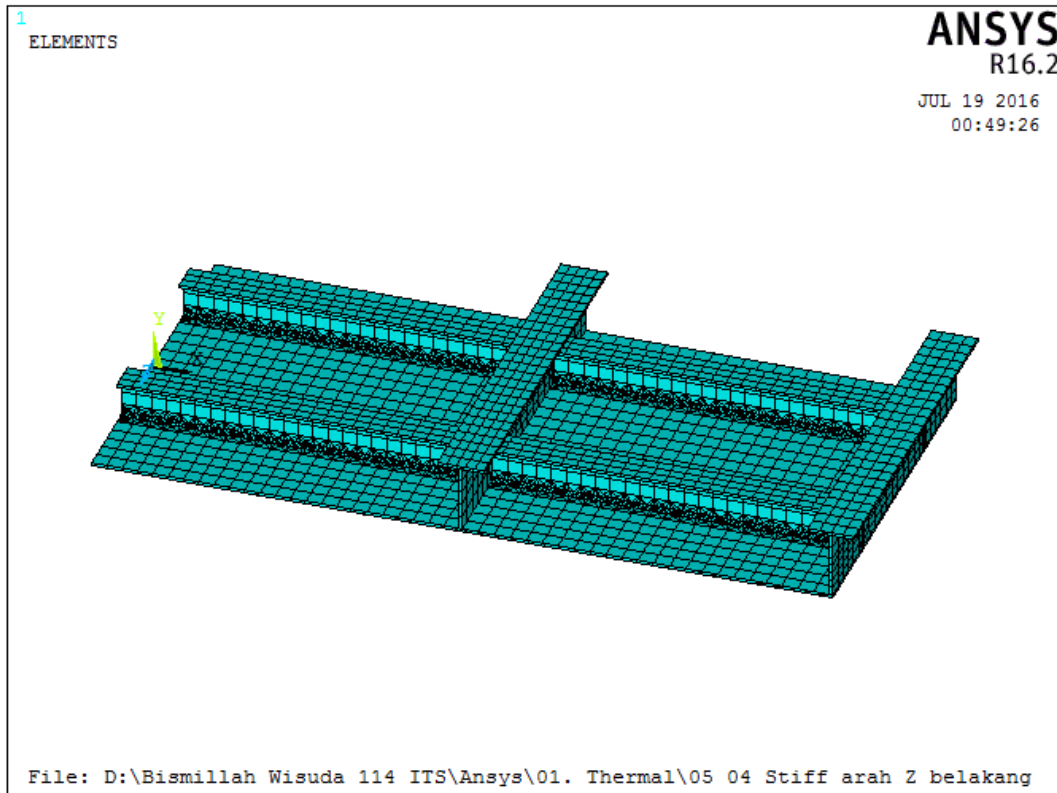
<i>Size meshing</i> (m)	Jumlah Elemen	Tegangan Maksimum (MPa)
0,05	1374	329,87
0,03	4241	425,34
0,02	4705	431,64
0,01	6730	431,73

Apabila diplotkan ke dalam bentuk grafik maka akan menghasilkan grafik seperti pada gambar 4.1 berikut,



Gambar 4.1 Meshing Sensitivity

Dari Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa penambahan jumlah elemen berbanding lurus dengan tegangan maksimum yang dihasilkan. Semakin banyak elemen maka akan semakin besar nilai tegangan maksimum. Penambahan jumlah elemen ini berpengaruh terhadap *solving time* yang makin lama. Pada Gambar 4.1 juga dapat dilihat bahwa pada jumlah elemen sekitar 6000 elemen, meskipun jumlah elemen bertambah tetapi tidak ada peningkatan besar tegangan maksimum yang signifikan. Maka dari itu ukuran *meshing* yang digunakan untuk pemodelan pada penelitian ini adalah 0,05 m *hexahedral* dan 0,01 m untuk *tetrahedral* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 berikut,



Gambar 4.2 Meshing ukuran 0,05 m hexahedral dan 0,01 m tetrahedral

4.3 Validasi Hasil

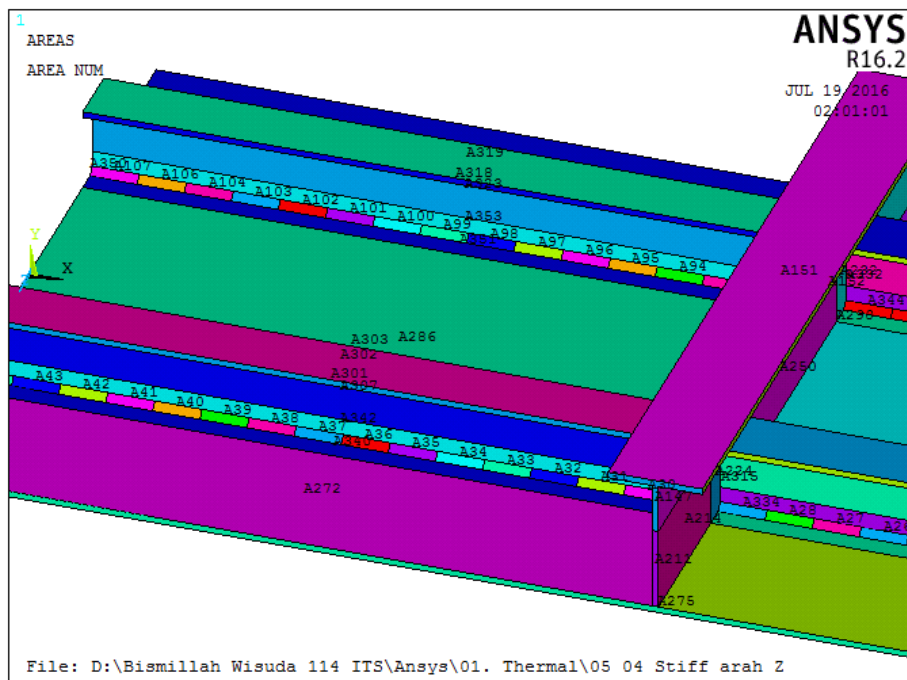
Penelitian ini divalidasikan dengan penelitian yang dilakukan Chen (2015) dengan data yang sama hanya berbeda dimensi spesimen yang digunakan. Pengelasan hanya dilakukan pada satu sisi *fillet* saja (*single fillet*). Adapun hasil validasi yang diperoleh adalah sebagai berikut,

4.3.1 Temperature History

Setelah dihitung besarnya *heat flux*, model geometri dianalisis secara *thermal* sehingga menghasilkan distribusi panas dan regangan panas. Pada penelitian ini area pengelasan dibagi menjadi 64 area pembebanan. Dibagi sama rata pada *longitudinal stiffener* sehingga masing-masing *longitudinal stiffener* terdapat 32 area pembebanan, baik yang sebelah kanan maupun kiri seperti ditunjukkan Gambar 4.3. Tabel 4.2 menunjukkan *load step* simulasi pengelasan yang dilakukan pada penelitian ini.

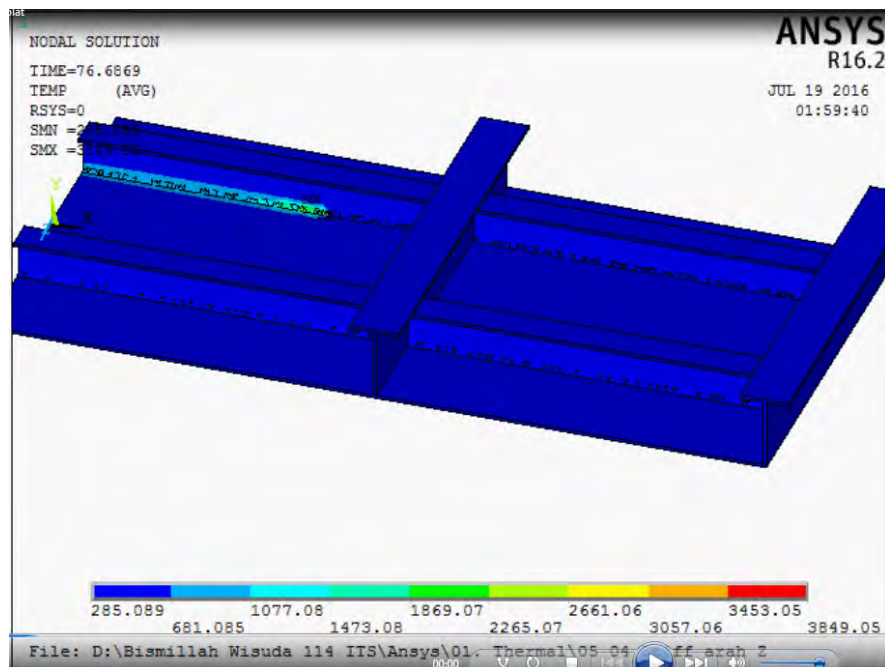
Tabel 4.2 Load step pembebanan

<i>Longitudinal Stiffener Kiri</i>			<i>Longitudinal Stiffener Kanan</i>		
Nomor <i>Load Step</i>	Waktu (detik)	Area	Nomor <i>Load Step</i>	Waktu (detik)	Area
<i>Load Step 1</i>	8	107	<i>Load Step 33</i>	264	44
<i>Load Step 2</i>	16	106	<i>Load Step 34</i>	272	43
<i>Load Step 3</i>	24	104	<i>Load Step 35</i>	280	42
<i>Load Step 4</i>	32	103	<i>Load Step 36</i>	288	41
<i>Load Step 5</i>	40	102	<i>Load Step 37</i>	296	40
<i>Load Step 6</i>	48	101	<i>Load Step 38</i>	304	39
<i>Load Step 7</i>	56	100	<i>Load Step 39</i>	312	38
<i>Load Step 8</i>	64	99	<i>Load Step 40</i>	320	37
<i>Load Step 9</i>	72	98	<i>Load Step 41</i>	328	36
<i>Load Step 10</i>	80	97	<i>Load Step 42</i>	336	35
<i>Load Step 11</i>	88	96	<i>Load Step 43</i>	344	34
<i>Load Step 12</i>	96	95	<i>Load Step 44</i>	352	33
<i>Load Step 13</i>	104	94	<i>Load Step 45</i>	360	32
<i>Load Step 14</i>	112	93	<i>Load Step 46</i>	368	31
<i>Load Step 15</i>	120	92	<i>Load Step 47</i>	376	30
<i>Load Step 16</i>	128	345	<i>Load Step 48</i>	384	333
<i>Load Step 17</i>	136	344	<i>Load Step 49</i>	392	334
<i>Load Step 18</i>	144	91	<i>Load Step 50</i>	400	28
<i>Load Step 19</i>	152	90	<i>Load Step 51</i>	408	27
<i>Load Step 20</i>	160	89	<i>Load Step 52</i>	416	26
<i>Load Step 21</i>	168	88	<i>Load Step 53</i>	424	25
<i>Load Step 22</i>	176	87	<i>Load Step 54</i>	432	24
<i>Load Step 23</i>	184	86	<i>Load Step 55</i>	440	23
<i>Load Step 24</i>	192	85	<i>Load Step 56</i>	448	22
<i>Load Step 25</i>	200	84	<i>Load Step 57</i>	456	21
<i>Load Step 26</i>	208	83	<i>Load Step 58</i>	464	20
<i>Load Step 27</i>	216	82	<i>Load Step 59</i>	472	19
<i>Load Step 28</i>	224	81	<i>Load Step 60</i>	480	18
<i>Load Step 29</i>	232	80	<i>Load Step 61</i>	488	17
<i>Load Step 30</i>	240	79	<i>Load Step 62</i>	496	16
<i>Load Step 31</i>	248	78	<i>Load Step 63</i>	504	15
<i>Load Step 32</i>	256	346	<i>Load Step 64</i>	512	335

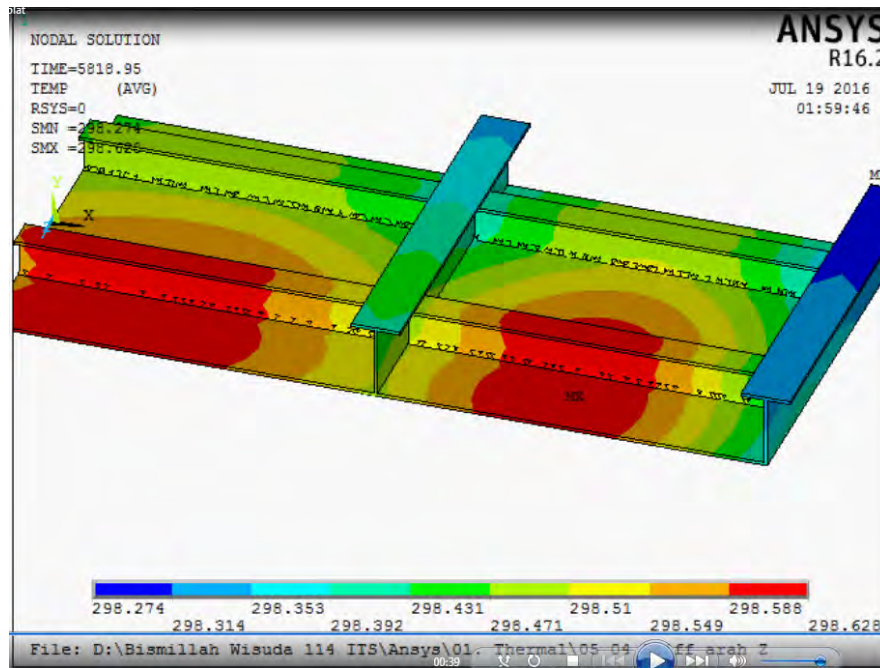


Gambar 4.3 Area pembebanan

Gambar 4.4 dan 4.5 di bawah ini menunjukkan bagaimana simulasi proses pengelasan terjadi setelah diberikan beban *heat flux* pada setiap area pembebanan.

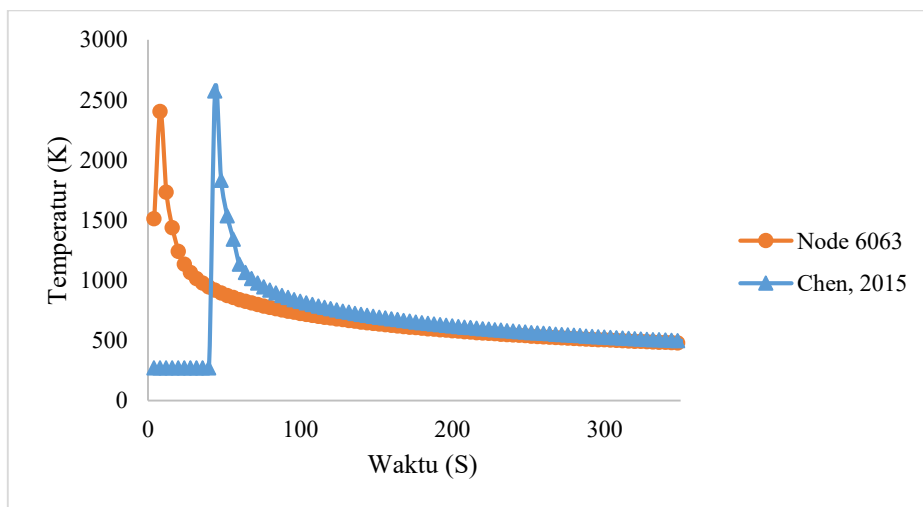


Gambar 4.4 Ilustrasi simulasi pengelasan pada detik ke-76



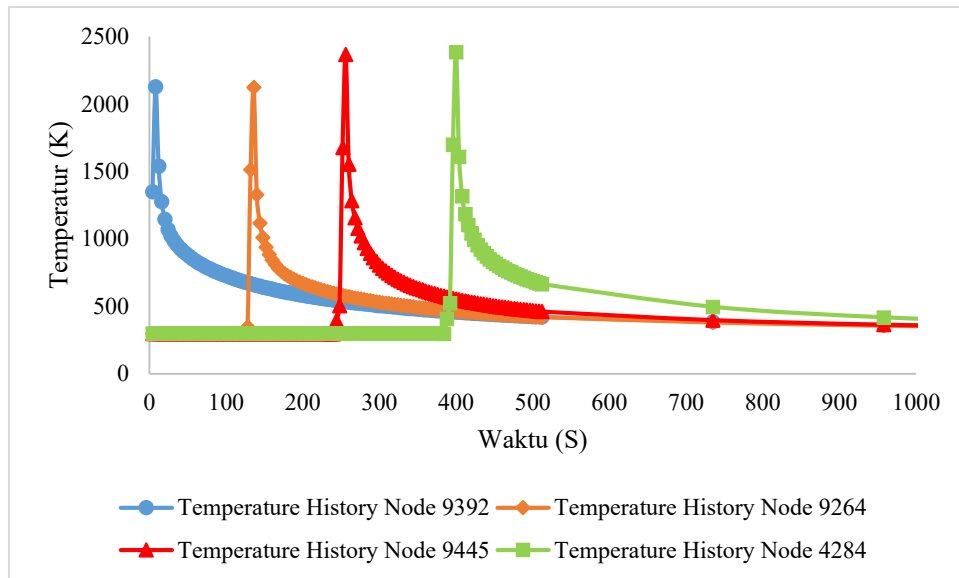
Gambar 4.5 Ilustrasi simulasi pengelasan pada detik ke-5800

Hasil dari analisis *thermal* adalah distribusi temperatur yang terjadi selama proses pengelasan. Hasil tersebut dapat diplotkan ke dalam bentuk grafik. Gambar 4.6 menunjukkan *temperature history* yang diperoleh dari penelitian ini dan dari penelitian yang dilakukan oleh Chen (2015). Temperatur puncak yang diperoleh dari penelitian ini yaitu pada *node* 6063 (berjarak 9 mm dari titik pusat pengelasan) sebesar 2402,31 K pada saat detik ke-8, sedangkan pembandingnya yaitu sebesar 2573,15 K pada saat detik ke-48 berada pada $X_0 = 6$ mm. Temperatur puncak ini telah melewati batas titik lebur dari material yaitu sebesar 1800 K.



Gambar 4.6 Validasi *temperature history*

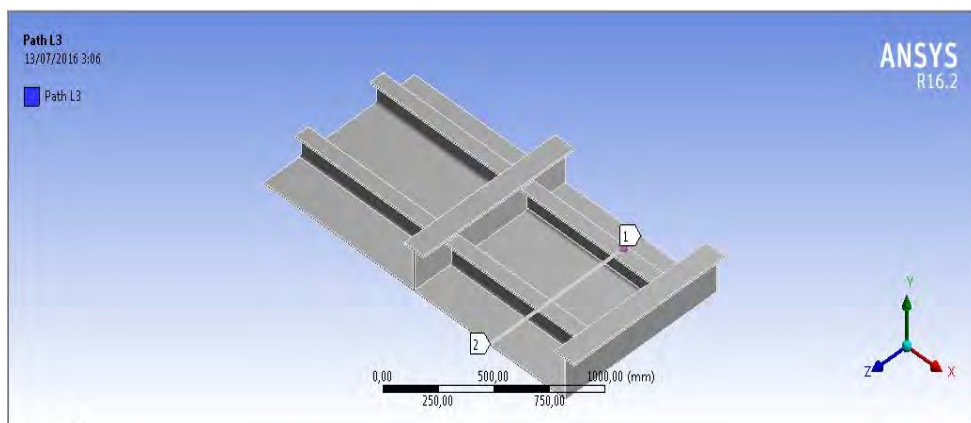
Pada Gambar 4.7 menunjukkan sejumlah *temperature history* pada beberapa *node* di daerah pengelasan. Secara keseluruhan pembebanan *thermal* pada tiap-tiap *node* terjadi secara merata dengan dibuktikan karakteristik grafik yang memiliki kontur serupa dan puncak suhu dengan kisaran 2300 K.



Gambar 4.7 *Temperature history* pada beberapa *node*

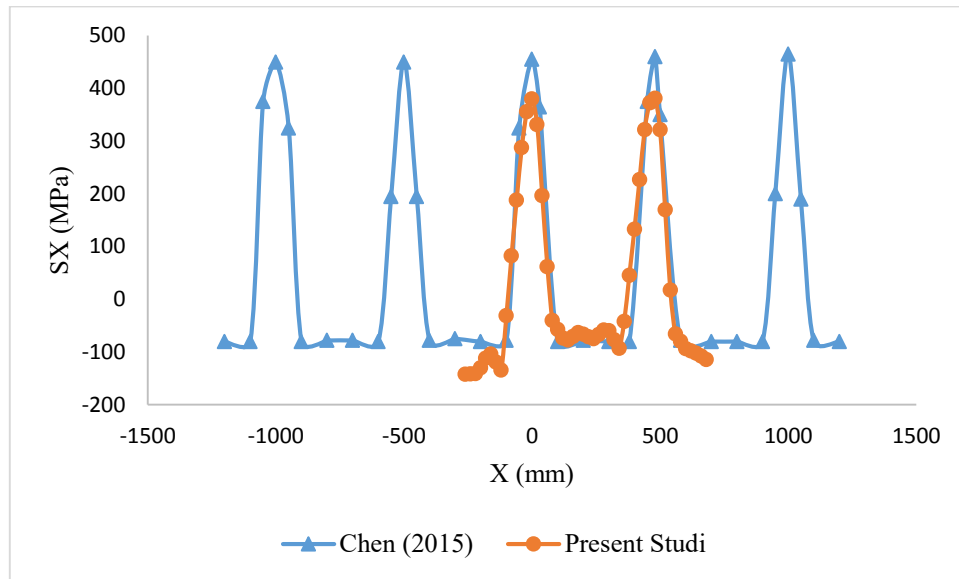
4.3.2 Tegangan Sisa

Jenis tegangan sisa yang dianalisis adalah tegangan sisa *longitudinal*. Tegangan sisa yang ditinjau pada penelitian ini yaitu di daerah antara 2 *transverse stiffener* (L3) seperti pada penelitian Chen (2015). *Pathline* L3 dapat dilihat pada Gambar 4.8 seperti berikut.



Gambar 4.8 *Pathline* L3

Dan hasil tegangan sisa yang diperoleh pada *pathline* L3 dapat diplotkan ke dalam grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.9 berikut.

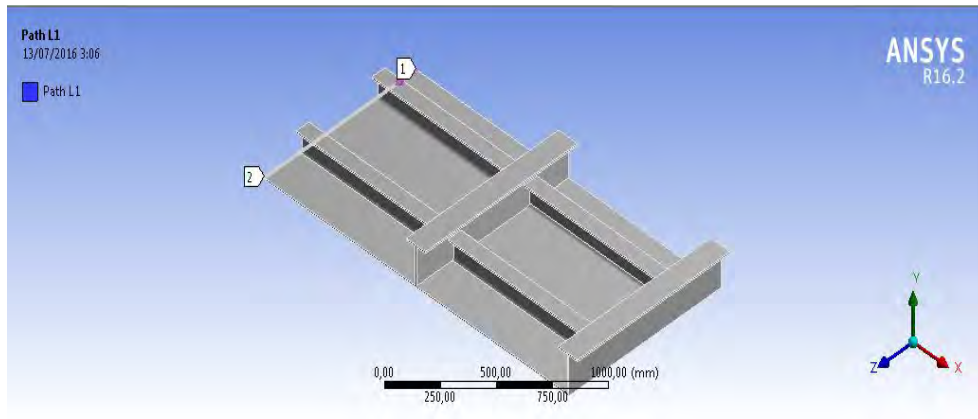


Gambar 4.9 Tegangan sisa *longitudinal pathline* L3

Dari grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.9 terlihat jelas bahwa grafik distribusi tegangan sisa *longitudinal* dari penelitian ini memiliki kecenderungan bentuk yang sama dengan grafik distribusi tegangan sisa pada penelitian Chen (2015). Dari grafik juga terlihat bahwa tegangan sisa tarik maksimum berada pada daerah *stiffener* yang dilas, sedangkan tegangan sisa tekan minimum berada pada daerah yang jauh dari daerah lasan. Nilai tegangan sisa yang didapatkan pada penelitian ini lebih kecil daripada penelitian Chen (2015), hal ini disebabkan karena bentuk geometri yang digunakan berbeda. Nilai tegangan sisa tarik maksimum pada penelitian ini yaitu sebesar 381,3 MPa, sedangkan tegangan sisa tekan maksimum yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebesar -142,12 MPa.

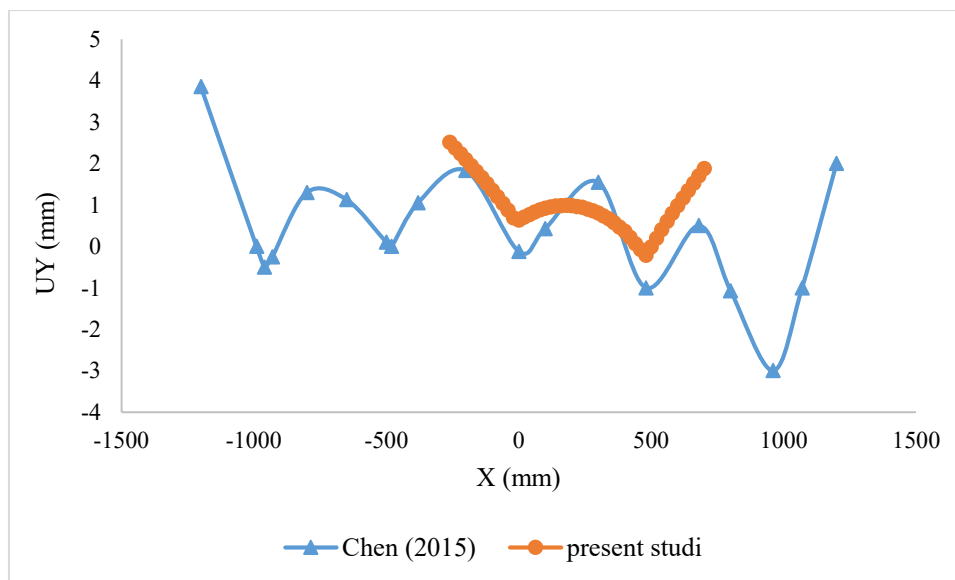
4.3.3 Distorsi

Jenis distorsi yang dianalisis pada penelitian ini adalah distorsi pada arah sumbu-Y. Distorsi yang ditinjau pada penelitian ini adalah distorsi yang terjadi pada area *pathline* L1. *Pathline* L1 adalah area di bagian paling depan dari plat (bagian bebas), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.10 Pathline L1

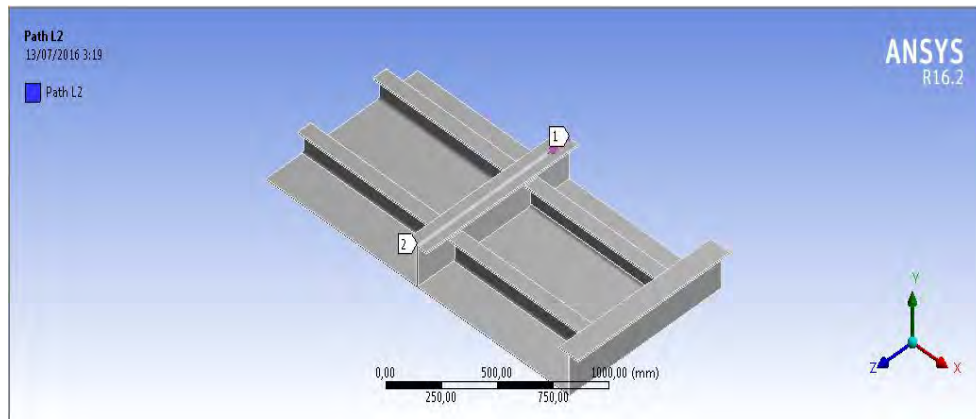
Distorsi yang terjadi pada *pathline* L1 dapat diplotkan ke dalam grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.11 berikut.



Gambar 4.11 Distorsi pada *pathline* L1

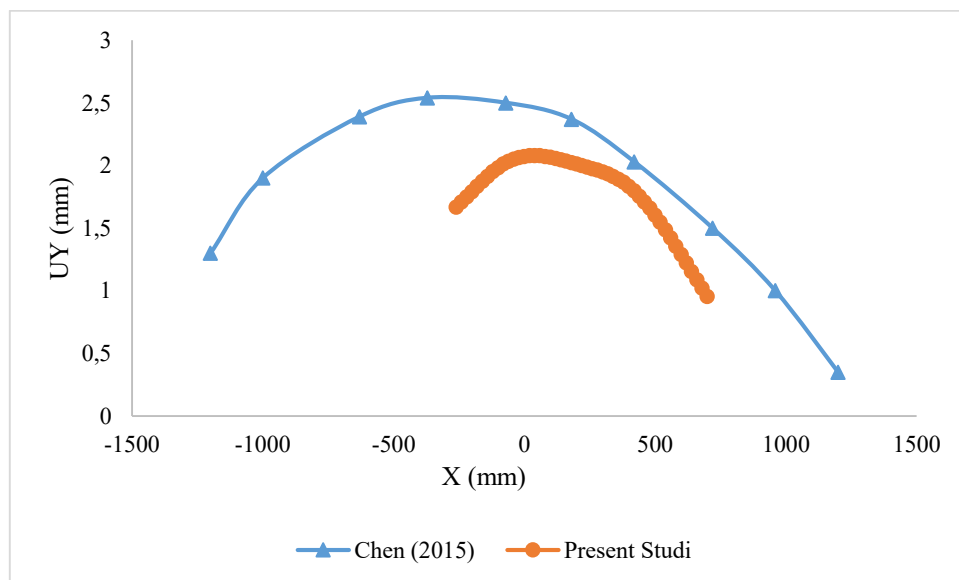
Dari grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.11 terlihat bahwa grafik distribusi distorsi yang terjadi akibat proses pengelasan dari penelitian ini memiliki *trendline* yang sama dengan grafik distribusi distorsi pada penelitian Chen (2015). Dari grafik juga terlihat bahwa nilai distorsi maksimum terjadi pada bagian ujung plat yang bebas (*free edge*), sedangkan pada daerah *stiffener* nilai distorsi mencapai titik minimumnya. Hal ini dikarenakan adanya *stiffener* yang berfungsi sebagai penahan agar tidak terjadi distorsi pada daerah tersebut.

Selain itu, ditinjau pula distorsi yang terjadi pada *pathline* L2. *Pathline* L2 adalah area permukaan pada *transverse stiffener* bagian tengah yang dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Pathline L2

Distorsi yang terjadi pada *pathline* L2 dapat diplotkan ke dalam grafik yang ditunjukkan pada Gambar 4.13 berikut.



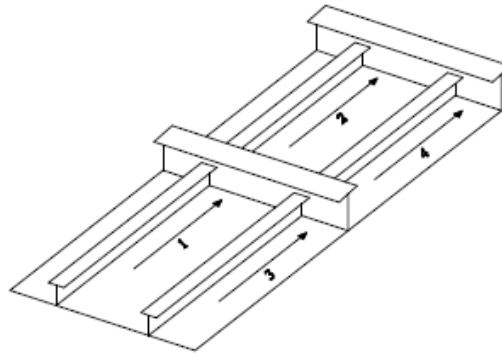
Gambar 4.13 Distorsi pada *pathline* L2

Berdasarkan Gambar grafik-grafik yang telah dijelaskan, seluruh hasil pemodelan *thermal* maupun struktural memiliki kecenderungan bentuk grafik yang sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Chen (2015). Maka dapat disimpulkan bahwa pemodelan pada penelitian ini dinyatakan valid, sehingga dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu memvariasikan urutan pengelasan (*welding sequence*)

4.4 Variasi *Welding Sequence*

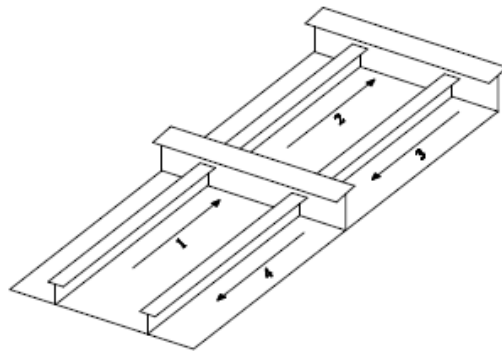
Setelah pemodelan pengelasan yang digunakan dinyatakan benar, maka dapat dilakukan variasi urutan pengelasan. Pada penelitian ini akan dilakukan 3 variasi urutan pengelasan yaitu sebagai berikut,

Variasi pertama adalah pengelasan dengan arah simetri menuju *transverse stiffener* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.14. Hasil dari variasi pertama ini yang digunakan sebagai model validasi terhadap penelitian yang dilakukan oleh Chen (2015). Selain itu, variasi pertama ini juga yang dijadikan sebagai acuan atau pembandingan terhadap variasi urutan pengelasan lainnya pada penelitian ini.



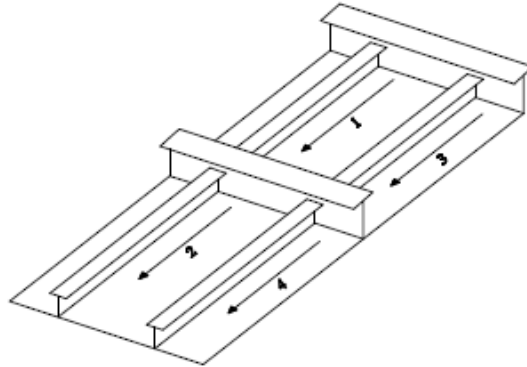
Gambar 4.14 Variasi urutan pengelasan 1

Variasi kedua adalah pengelasan dengan arah berlawanan arah, bagian kiri menuju *transverse stiffener* sedangkan bagian kanan sebaliknya yaitu menjauhi *transverse stiffener* (mendekati ujung bagian bebas) seperti dapat dilihat pada Gambar 4.15 berikut.



Gambar 4.15 Variasi urutan pengelasan 2

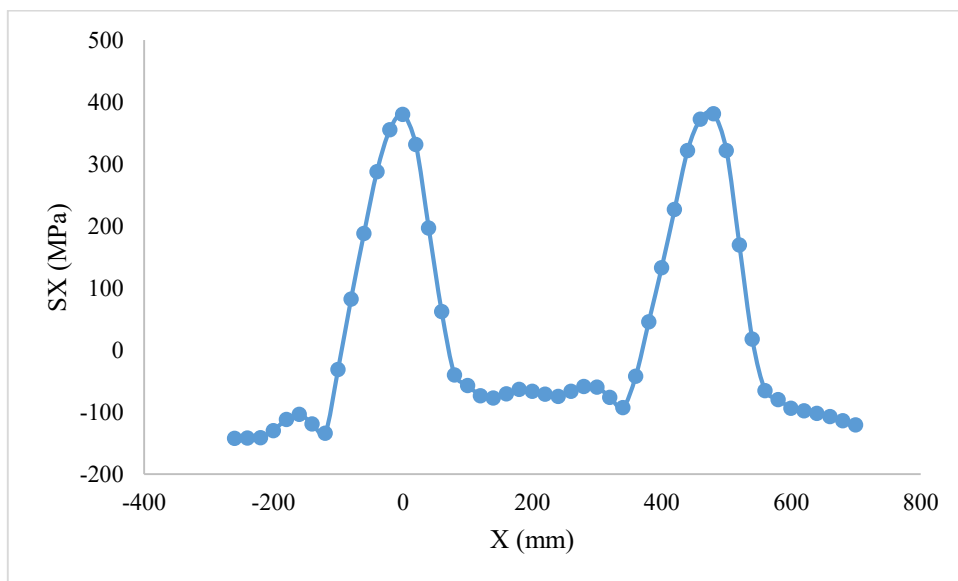
Variasi ketiga adalah pengelasan dengan arah simetri menjauhi *transverse stiffener* (mendekati ujung bagian bebas) seperti dapat dilihat pada Gambar 4.16 berikut.



Gambar 4.16 Variasi urutan pengelasan 3

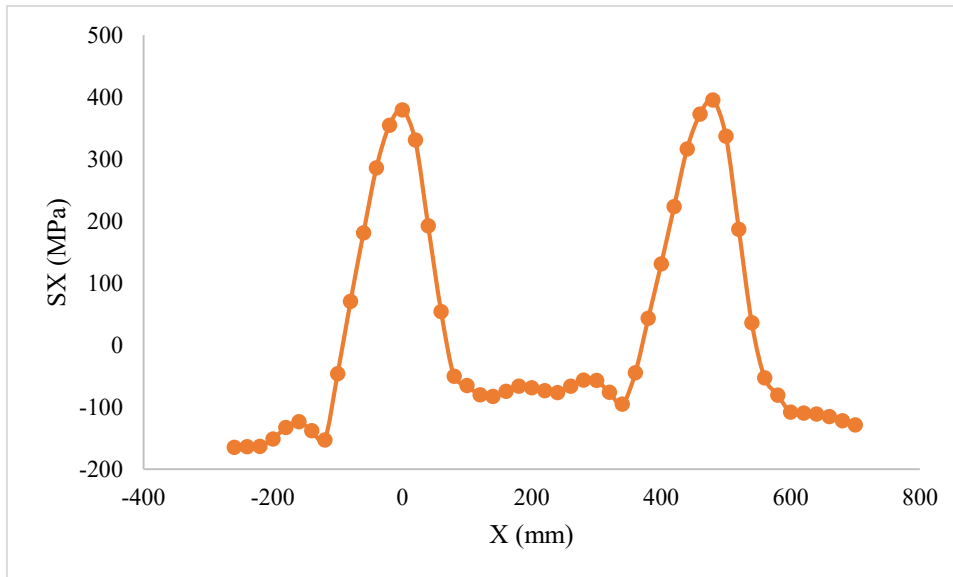
4.4.1 Tegangan Sisa *Longitudinal*

Tegangan sisa *longitudinal* yang ditinjau pada penelitian ini adalah yang terjadi pada *pathline* L3. Grafik Tegangan sisa *longitudinal* untuk tiga variasi urutan pengelasan dapat dilihat pada Gambar 4.17 sampai 4.19.



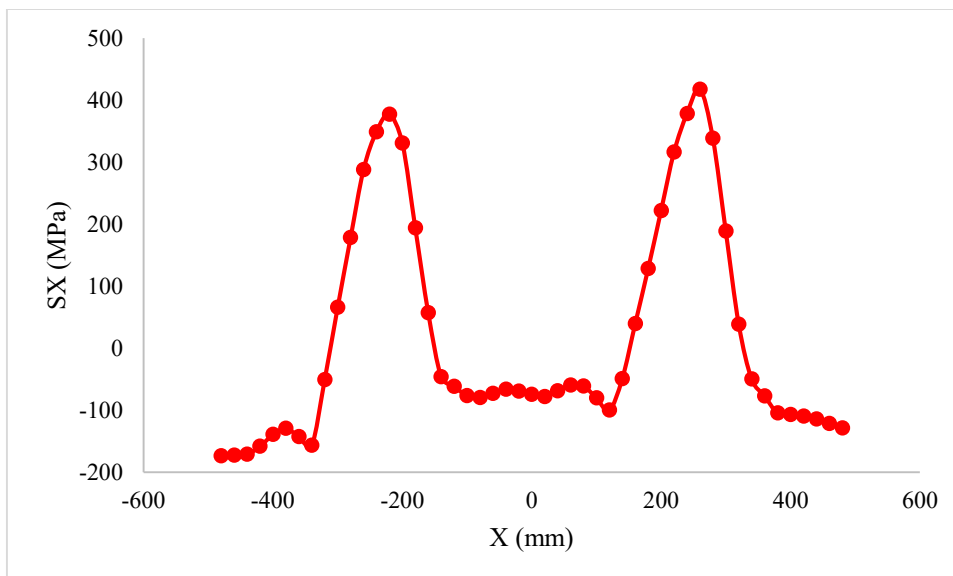
Gambar 4.17 Tegangan sisa *longitudinal* variasi 1

Dari Gambar 4.17 dapat dilihat bahwa urutan pengelasan variasi 1 menghasilkan tegangan sisa tarik maksimum sebesar 381,3 MPa dan tegangan sisa tekan maksimum sebesar -142,12 MPa.



Gambar 4.18 Tegangan sisa *longitudinal* variasi 2

Dari Gambar 4.18 dapat dilihat bahwa urutan pengelasan variasi 2 menghasilkan tegangan sisa tarik maksimum sebesar 395,5 MPa dan tegangan sisa tekan maksimum sebesar -164,78 MPa.



Gambar 4.19 Tegangan sisa *longitudinal* variasi 3

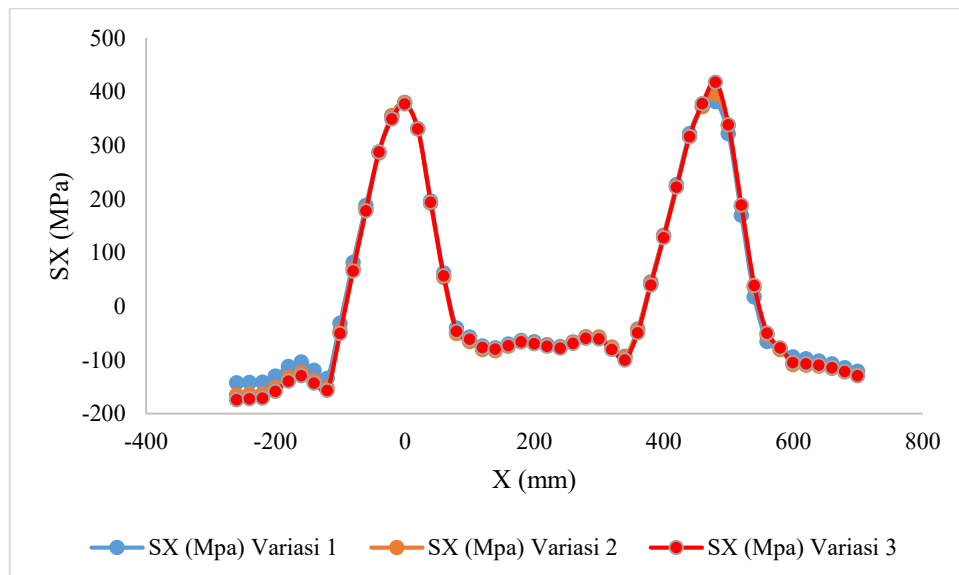
Dari Gambar 4.19 dapat dilihat bahwa urutan pengelasan variasi 3 menghasilkan tegangan sisa tarik maksimum sebesar 417,68 MPa dan tegangan sisa tekan maksimum sebesar -173,87 MPa.

Nilai tegangan sisa maksimum dari ketiga variasi urutan pengelasan dapat dirangkum ke dalam sebuah tabel, seperti pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Nilai Tegangan sisa *longitudinal* maksimum

Variasi Pengelasan	Tegangan Sisa <i>Longitudinal</i> Tarik (MPa)	Tegangan Sisa <i>Longitudinal</i> Tekan (MPa)
Variasi 1	381,3	-142,12
Variasi 2	395,5	-164,78
Variasi 3	417,68	-173,87

Dari ketiga grafik di atas juga dapat dilihat bahwa hasil tegangan sisa *longitudinal* dari setiap variasi urutan pengelasan memiliki kecenderungan grafik yang sama. Untuk mengetahui perbandingan grafik tegangan sisa *longitudinal* dari setiap variasi urutan pengelasan, dapat dilihat pada Gambar 4.20 berikut.



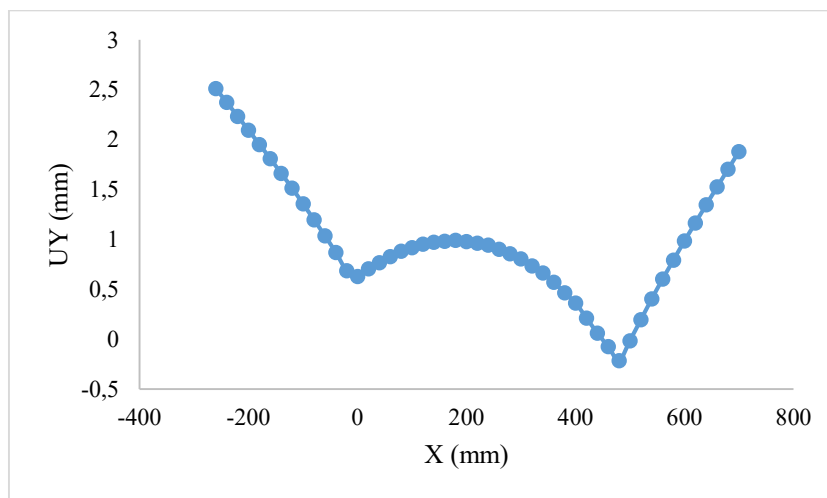
Gambar 4.20 Tegangan sisa *longitudinal pathline L3* setiap variasi

Dari Gambar 4.20 dapat dilihat bahwa *welding sequence* tidak terlalu mempengaruhi hasil dari tegangan sisa *longitudinal*. Tidak ada perubahan yang signifikan terhadap hasil tegangan sisa *longitudinal*, dari Gambar 4.20 dapat diketahui bahwa variasi 3 memiliki tegangan sisa tarik (nilai positif) dan tegangan sisa tekan (nilai negatif) yang terbesar yaitu 417.68 MPa dan -173.87 MPa. Walaupun begitu nilai dari variasi 3 ini tidak jauh berbeda dengan variasi 1 dan variasi 2 yang mempunyai nilai tegangan sisa tarik sebesar 381.3 MPa dan 395.5 MPa.

Tegangan sisa tarik maksimum terjadi pada daerah *stiffener* yang dilas, sedangkan tegangan sisa tekan maksimum terjadi pada daerah yang jauh dari lasan yaitu di bagian ujung kanan dan kiri plat.

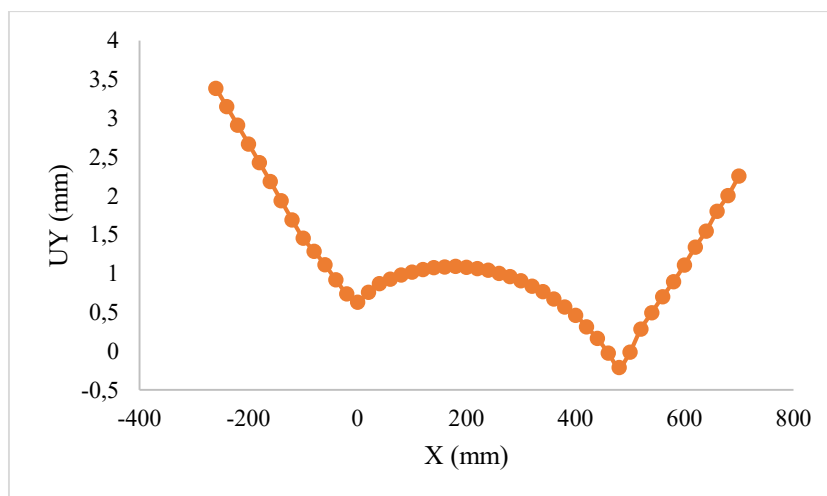
4.4.2 Distorsi Pada *Pathline* L1

Distorsi yang ditinjau pada penelitian ini adalah yang terjadi pada *pathline* L1. Grafik distorsi untuk tiga variasi urutan pengelasan dapat dilihat pada Gambar 4.21 sampai 4.23. Sedangkan untuk besar nilai distorsi yang terjadi pada ujung plat sebelah kanan (sumbu-X positif) dan ujung plat sebelah kiri (sumbu-X negatif) dapat dilihat pada tabel 4.4.



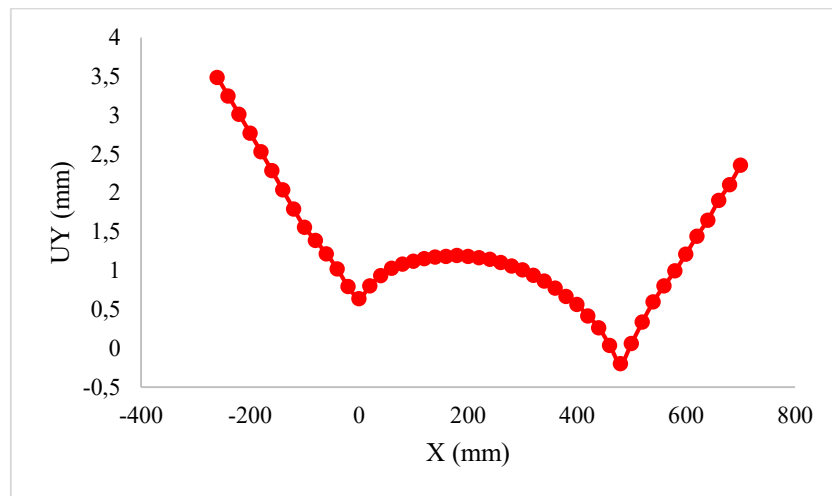
Gambar 4.21 Distorsi pada *pathline* L1 variasi 1

Dari Gambar 4.21 dapat dilihat bahwa urutan pengelasan variasi 1 menghasilkan distorsi sebesar 1,88 mm ($X = 720$ mm) dan 2,51 mm ($X = -240$ mm).



Gambar 4.22 Distorsi pada *pathline* L1 variasi 2

Dari Gambar 4.22 dapat dilihat bahwa urutan pengelasan variasi 2 menghasilkan distorsi sebesar 2,25 mm ($X = 720$ mm) dan 3,39 mm ($X = -240$ mm).



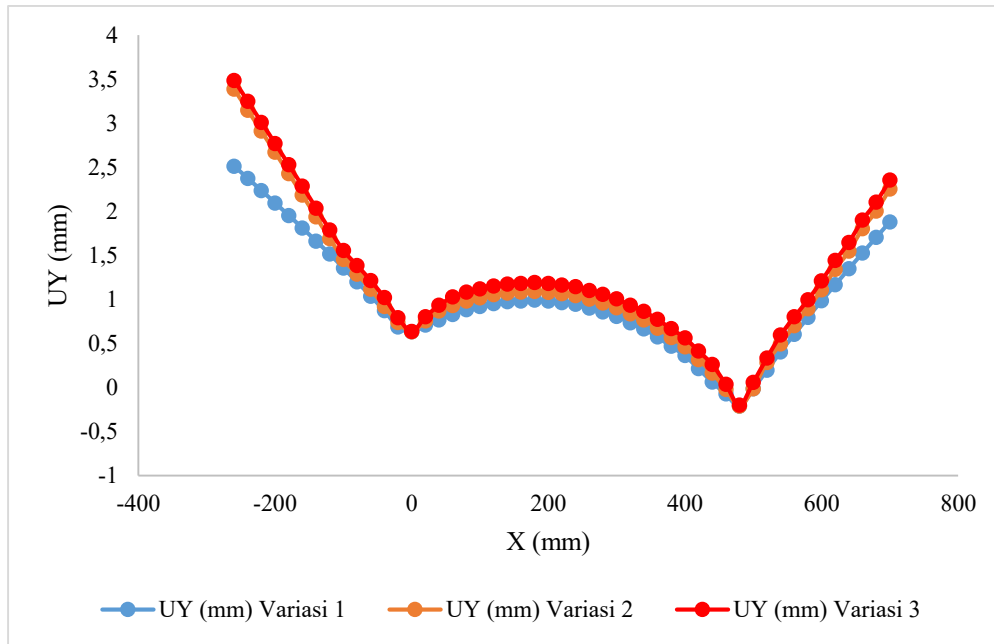
Gambar 4.23 Distorsi pada *pathline* L1 variasi 3

Dari Gambar 4.23 dapat dilihat bahwa urutan pengelasan variasi 3 menghasilkan distorsi sebesar 2,36 mm ($X = 720$ mm) dan 3,48 mm ($X = -240$ mm).

Tabel 4.4 Nilai distorsi maksimum pada *pathline* L1

Variasi Pengelasan	UY (mm)	
	Ujung Plat Kanan ($X = 720$ mm)	Ujung Plat Kiri ($X = -240$ mm)
Variasi 1	1.88	2.51
Variasi 2	2.25	3.39
Variasi 3	2.36	3.48

Dari ketiga grafik di atas dapat dilihat bahwa hasil distorsi dari setiap variasi urutan pengelasan memiliki kecenderungan grafik yang sama. Untuk mengetahui perbandingan grafik distorsi dari setiap variasi urutan pengelasan, dapat dilihat pada Gambar 4.24 berikut.



Gambar 4.24 Distorsi pada *pathline* L1 setiap variasi

Dari Gambar 4.24 dapat dilihat bahwa distorsi maksimum terjadi pada ujung bagian plat yang bebas tidak tertahan oleh *stiffener*. Untuk setiap *welding sequence* memiliki kecenderungan grafik yang hampir sama, tetapi variasi 1 yang memiliki nilai distorsi paling minimum diantara 2 variasi yang lainnya yaitu sebesar 1.88 mm ($X= 720$ mm) dan 2.51 mm ($X= -240$ mm). Hal ini disebabkan oleh pengaruh dari *welding sequence*.

Pada variasi 1 arah pengelasan yaitu simetri menuju *transverse stiffener*, sedangkan pada variasi 3 arah pengelasan yaitu simetri menuju ujung yang bebas sehingga menyebabkan variasi 3 ini memiliki nilai distorsi yang terbesar yaitu 2.36 mm ($X= 720$ mm) dan 3.48 mm ($X= -240$ mm). Hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian oleh Chen (2015) bahwa arah pengelasan yang menuju ujung bebas (*free edge*) akan menghasilkan distorsi yang lebih maksimum. Sedangkan untuk *trendline* grafiknya, semua *welding sequence* memiliki kecenderungan yang sama.

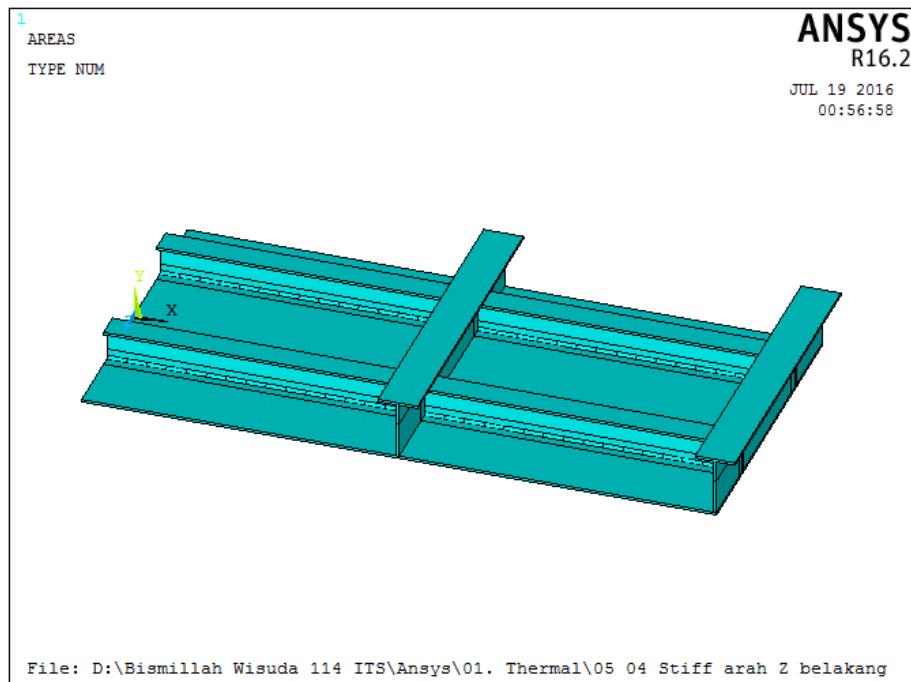
LAMPIRAN

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN A

PEMODELAN THERMAL

- Input geometri dari Solidwork

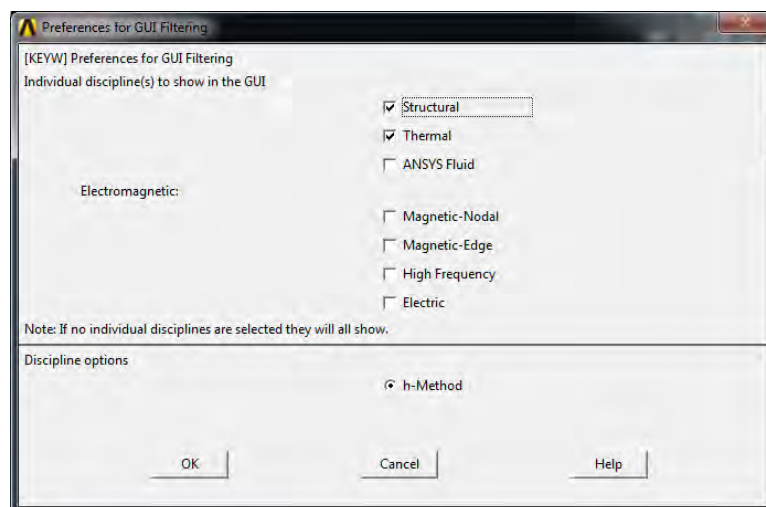


Gambar A.1 Dialog Box Input Geometri

- Mulai *Start Preferences*

Langkah pertama untuk memulai pemodelan dengan menggunakan ANSYS adalah dengan memilih bidang ilmu (*preferences*) yang akan digunakan. Untuk masalah pengelasan maka dipilih *thermal* dan *structural* pada *preferences*.

Perintah yang digunakan adalah *Preferences* → check *Structural* dan *Thermal* → OK.

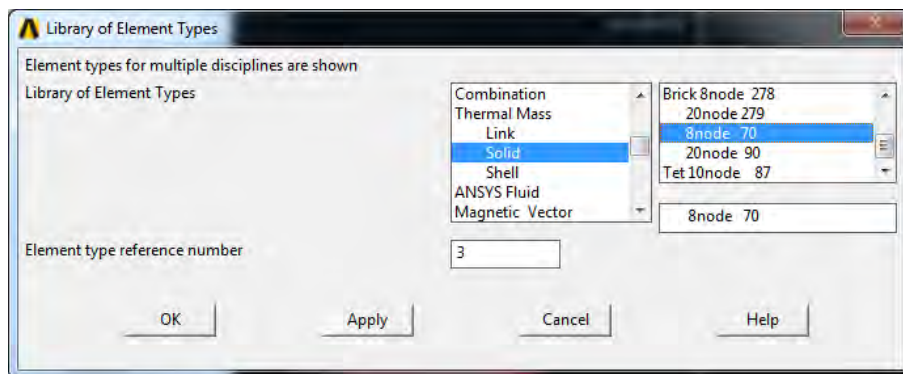


Gambar A.2 Dialog Box Start Preferences

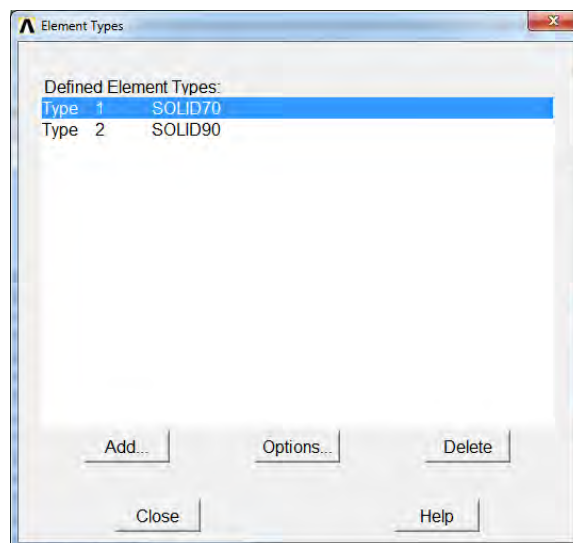
- Memilih Tipe Elemen

Elemen yang digunakan pada analisa *thermal* adalah SOLID70 dan SOLID 90. Elemen SOLID70 digunakan untuk proses *meshing* dengan bentuk *hexagonal*, sedangkan elemen SOLID90 digunakan untuk proses *meshing* dengan bentuk *tetrahedral*.

Perintah yang digunakan untuk memilih elemen adalah *Preprocessor* → *Element Type* → *Add/Edit/Delete* → *Add* → *Thermal Mass* > *Solid* > *8node 70* → *OK*



Gambar A.3 Dialog Box Element Types

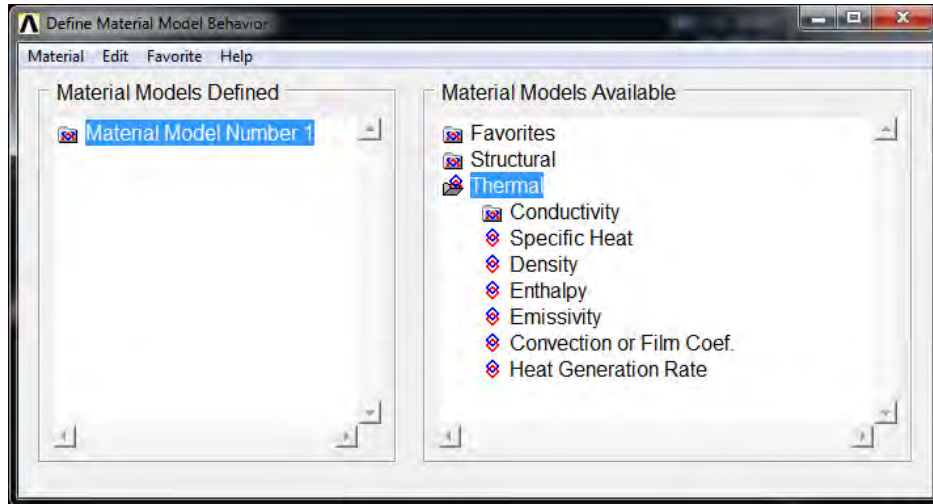


Gambar A.4 Jenis Elemen yang Digunakan Analisa Thermal

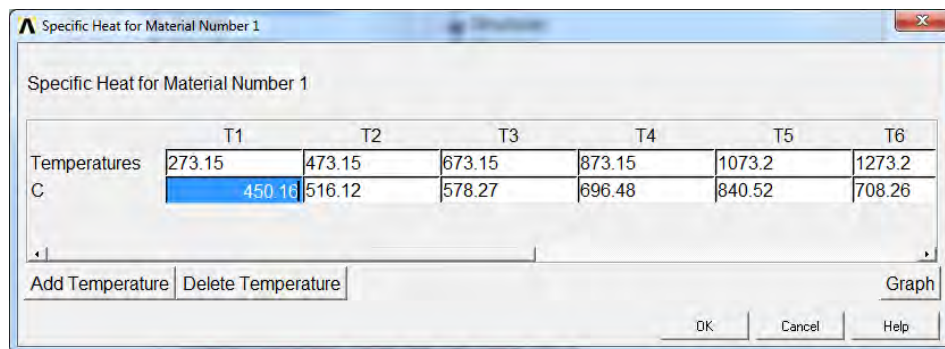
- *Input Data Material Properties*

Geometri yang telah diinput ke ANSYS harus diberi data *material properties* supaya memberikan hasil sesuai dengan sifat material yang digunakan.

Perintah yang digunakan adalah *Preprocessor* → *Material Props* → *Material Models* → *Thermal* → *Conductivity* → *Specific Heat* (sesuai dengan data material properties yang akan diinput)



Gambar A.5 Dialog Box Material Properties

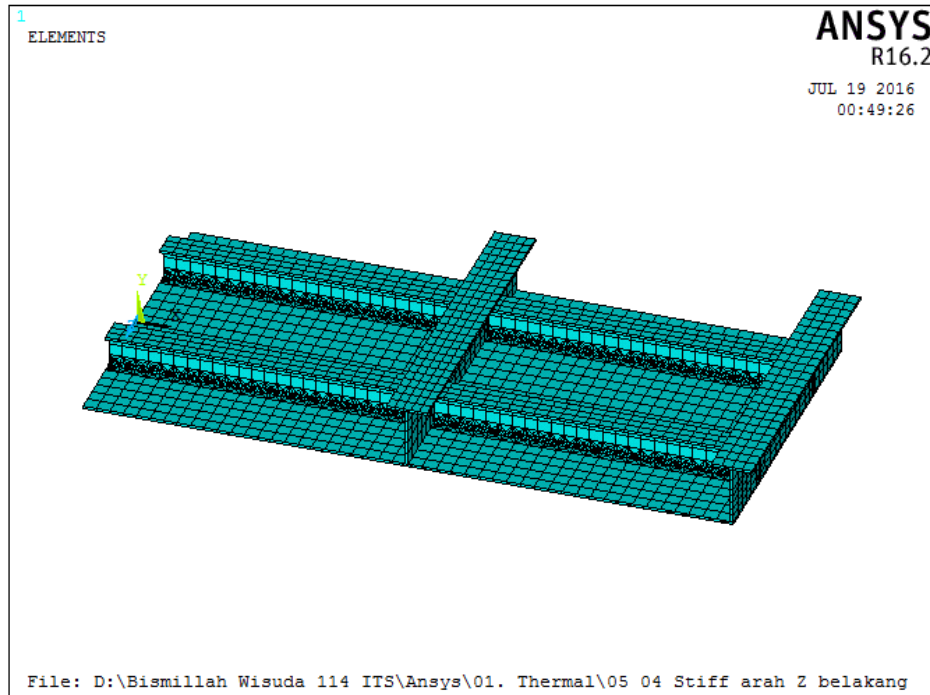


Gambar A.6 Dialog Box Input Material Properties

- *Meshing Model*

Meshing adalah membagi keseluruhan model menjadi elemen-elemen kecil yang seragam dengan tujuan agar hasil analisa semakin detail pada setiap titik dalam keseluruhan model tersebut. Pada pemodelan ini digunakan dua jenis ukuran *meshing* yaitu, *meshing hexagonal* dengan ukuran 0,05 m dan *meshing tetrahedral* dengan ukuran 0,01 m. *Meshing hexagonal* digunakan untuk area secara keseluruhan, sedangkan *Meshing tetrahedral* digunakan pada area *weld* dan sekitarnya.

Perintah yang digunakan untuk melakukan *meshing* adalah *Preprocessor* → *Meshing* → *Mesh Tool* → *Set Global Size Control* → *Volumes* → *Hex* → *Sweep* → *Pick Volume* → *OK*

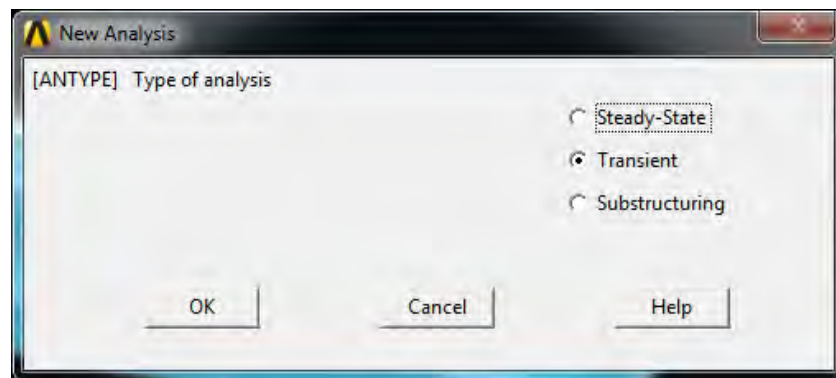


Gambar A.7 Model yang telah dimeshing

- Memilih Tipe Analisa

Tipe analisa yang digunakan adalah *transient*, karena pengelasan merupakan fungsi lokasi (X, Y, Z) dan waktu (t).

Perintah yang digunakan adalah Solution → Analysis Type → New Analysis → Transient → OK

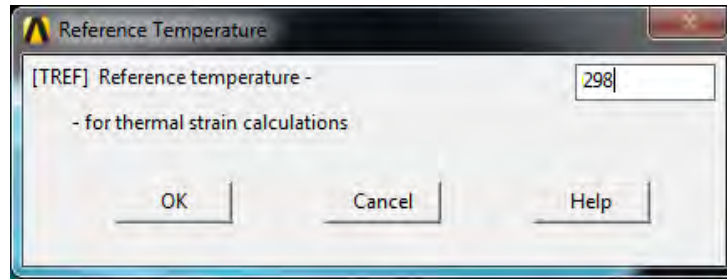


Gambar A.8 Dialog Box Analysis Type

- Menentukan Referensi Temperatur

Referensi temperature yang digunakan adalah pada suhu kamar yaitu sebesar 298° K.

Perintah yang digunakan adalah Solution → Define Loads → Settings → Reference Temp (masukkan reference temperatur) → OK

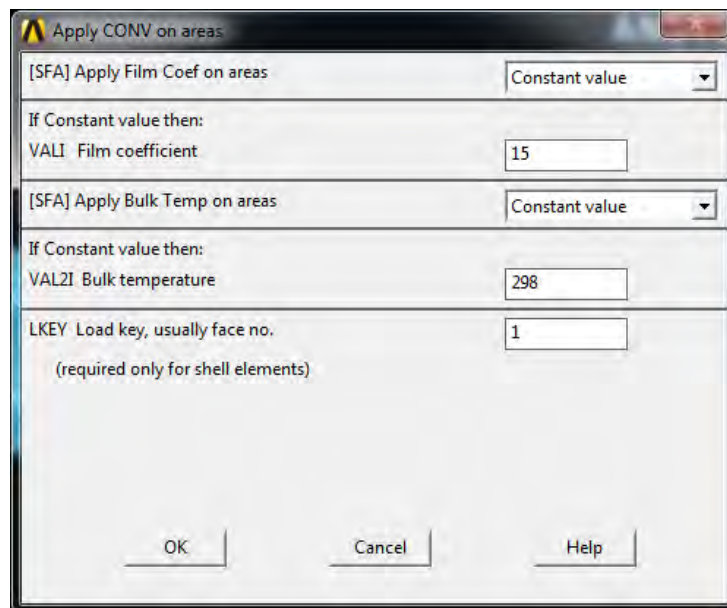


Gambar A.9 Dialog Box Reference Temperature

- Menentukan Kondisi Batas

Kondisi batas yang ada adalah berupa konveksi. Konveksi ini terjadi pada seluruh permukaan pipa yang terkena dengan udara. Besar beban konveksi yang diberikan adalah 298 K (*Bulk Temperature*) dan 15 W/m² K (*Film Coefficient*).

Perintah yang digunakan adalah Main menu → Solution → Define Loads → Apply → Thermal → Convection → On Area → Pick All

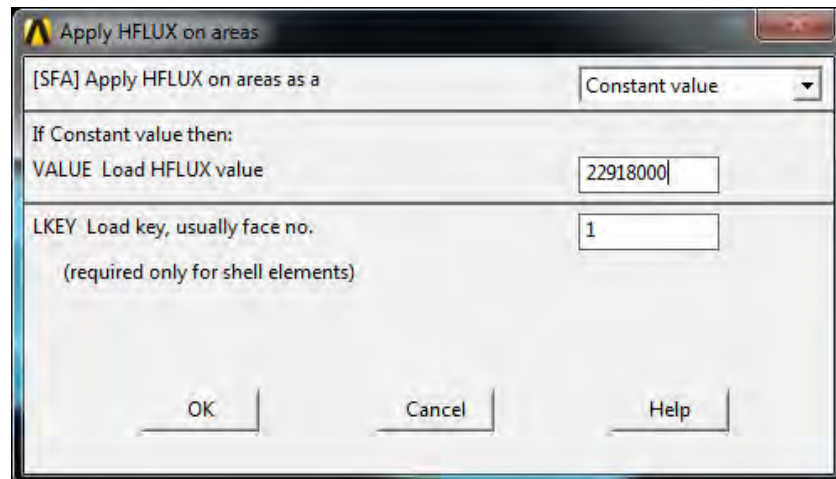


Gambar A.10 Dialog Box Apply Convection

- Pemberian Beban *Heat Flux*

Beban *heat flux* diberikan pada sisi elemen yang dilas, dengan variasi durasi waktu berdasarkan panjang elemen per kecepatan pengelasan. *Heat flux* diberikan pada setiap elemen yang dilewati selama proses pengelasan.

Perintah yang digunakan adalah Solution → Define Loads → Apply → Heat Flux → On Area → OK

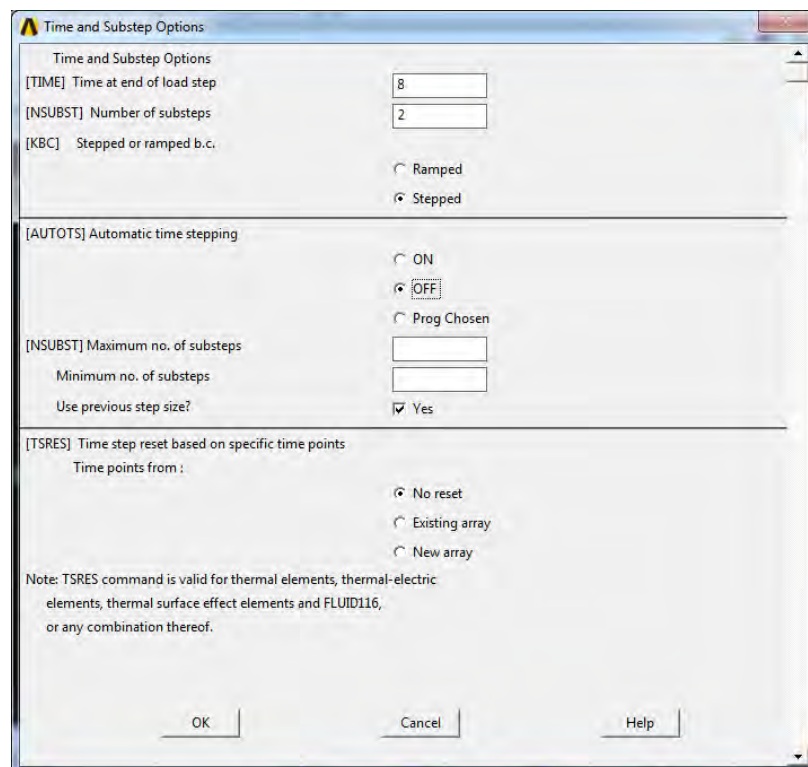


Gambar A.11 Dialog Box Apply Heat Flux

- Penentuan *Time Step*

Model yang telah diberi *heat flux* selanjutnya diatur waktu pembebanannya, agar beban *heat flux* berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Lamanya waktu yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 8 detik pada setiap lamanya *heat flux*.

Perintah yang digunakan adalah Solution → Load Step Opts → Time/Frequency → pilih Time and Substeps

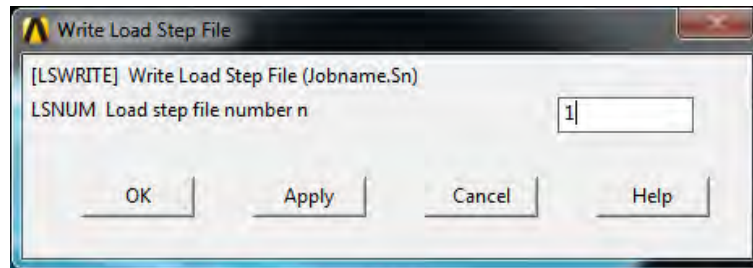


Gambar A.12 Dialog Box Time and Substep Options

- Penulisan *Load Step*

Penulisan ini bertujuan untuk memberikan nomor pada beban *heat flux* yang telah diberikan. Penulisan ini nantinya akan berguna pada saat digunakan untuk analisa *structural*.

Perintah yang digunakan adalah Solution → Load Step Opts → Write LS File (Isi Sesuai dengan Nomor urut Loadstep)

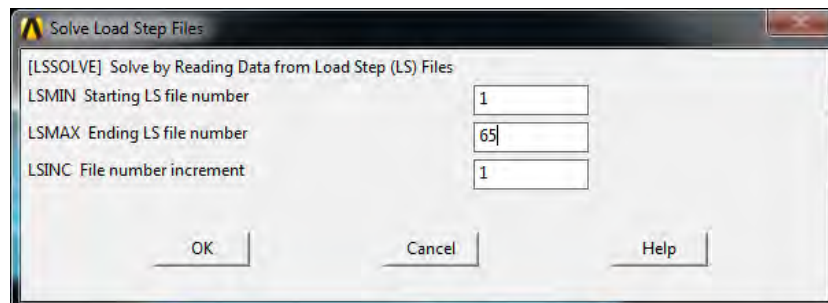


Gambar A.13 Dialog Box Write Load Step File

- Solusi Pembebanan

Solusi pembebanan dilakukan sebanyak *load step* yang ada. Waktu yang diperlukan untuk solusi sangat tergantung dengan jumlah *node* model, kapasitas *hard disk* dan memori komputer.

Perintah yang digunakan adalah Solution → Solve → From LS Write



Gambar A.14 Dialog Box Solve Load Step

- Melihat Hasil Pembebanan

Hasil yang diperoleh dari analisa thermal adalah distribusi panas yang terjadi pada material. Distribusi panas tersebut dapat dilihat berdasarkan fungsi waktu maupun posisinya. Hasil yang diperoleh dapat dilihat dalam bentuk animasi distribusi panas maupun dalam bentuk grafik.

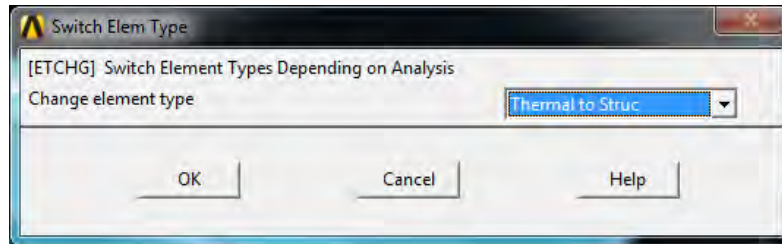
Untuk melihat distribusi panas dalam bentuk animasi, perintah yang digunakan adalah General Postproc → Read Results → Last Set → PlotCtrls → Animate → Over Time (pengaturan waktu disesuaikan dengan pendinginan) → OK.

LAMPIRAN B

PEMODELAN STRUKTURAL

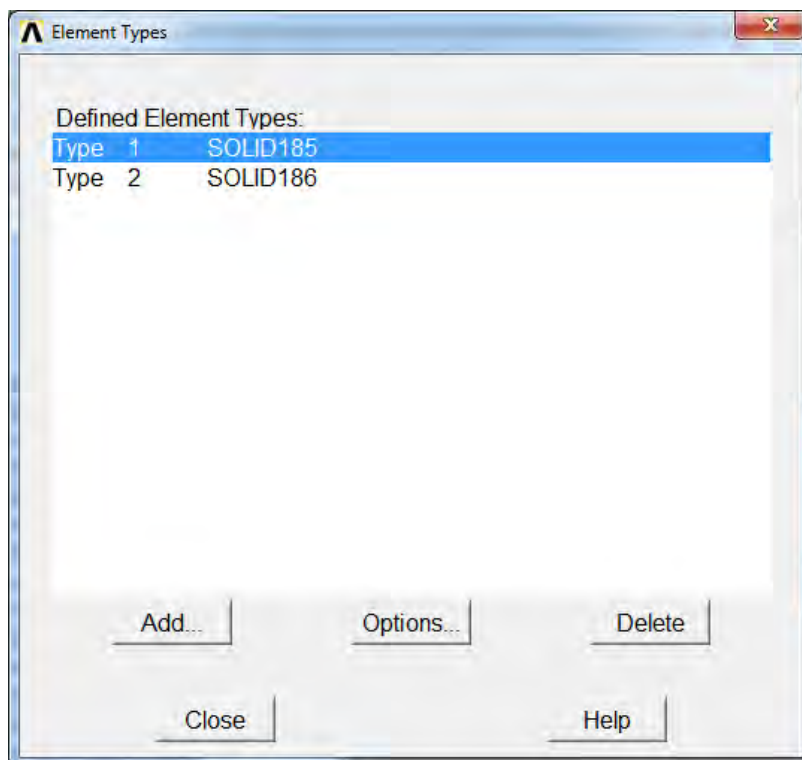
- Mengubah Tipe Elemen

Langkah pertama yang harus dilakukan dalam melakukan analisa struktural ada mengubah tipe elemen dari *thermal* menjadi *structural*. Perintah yang digunakan adalah Preprocessor → Element Type → Switch Elem Type → Thermal to Struc → OK.



Gambar B.1 Dialog Box Switch Element Type

Pastikan bahwa elemen telah berubah dari SOLID70 dan SOLID90 menjadi tipe elemen SOLID185 dan SOLID186.

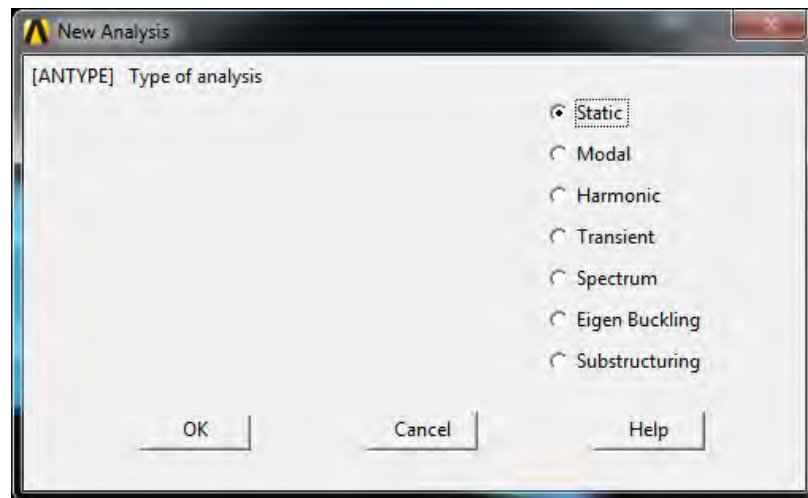


Gambar B.2 Jenis Elemen yang Digunakan Analisis Struktural

- Memilih Tipe Analisa

Tipe analisa yang dipilih dalam analisa struktural adalah *static*, berbeda dengan tipe analisa yang digunakan pada analisa *thermal*. Perintah yang

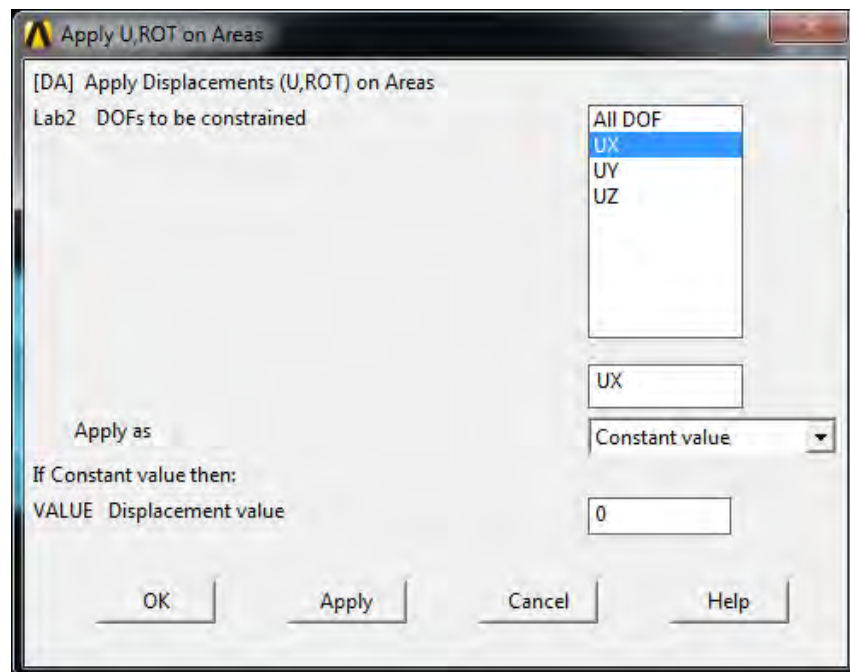
digunakan adalah Solution → Analysis Type → New Analysis → pilih Static → OK.



Gambar B.3 Dialog Box Analysis Type

- Memberikan Kondisi Batas (*Constraint*)

Kondisi batas yang diberikan adalah *displacement* pada *transverse stiffener* T bagian belakang arah-x, arah-y, dan arah-z adalah nol (*fixed*). Perintah yang digunakan adalah Solution → Define Load → Apply → Structural → Displacement → On Area (pilih Boundary condition terhadap sumbu UX, UY dan UZ = 0)

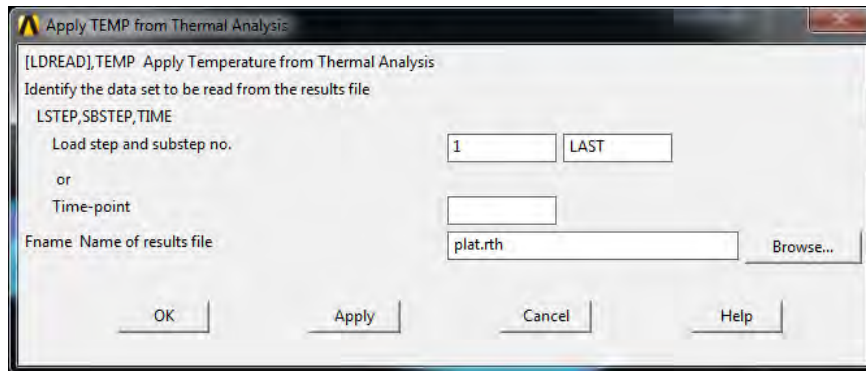


Gambar B.4 Dialog Box Apply Boundary Condition

- Memberikan Beban Struktural

Masukan beban adalah *nodal temperature* yang berasal dari hasil analisa termal. Tahap pembebanan analisa struktur disesuaikan dengan tahap pembebanan pada analisa termal. LS=1,N.

Perintah yang digunakan adalah Solution → Define Load → Apply → Structural → Temperature → Form Therm Analy

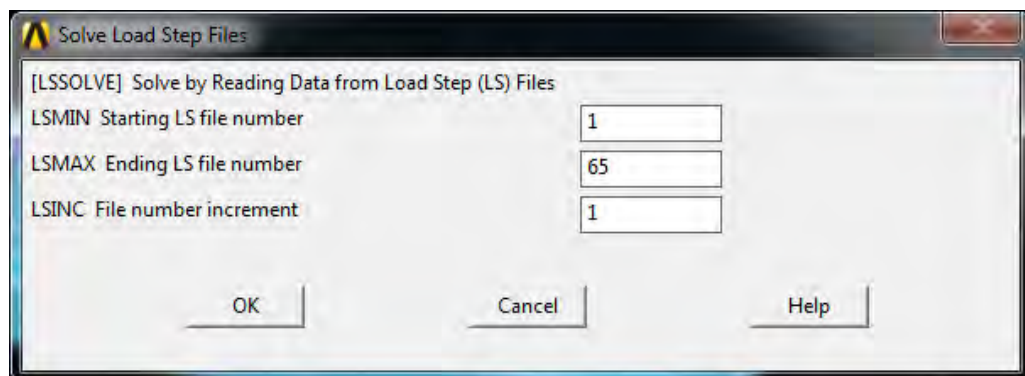


Gambar B.5 Dialog Box Apply Structural Load

- Solusi Pembebanan

Solusi pembebanan dilakukan sebanyak *load step* yang ada. Waktu yang diperlukan untuk solusi sangat tergantung dengan jumlah *node* model, kapasitas *hard disk* dan memori komputer.

Perintah yang digunakan adalah Solution → Solve → From LS Write



Gambar B.6 Dialog Box Solve Load Step

- Melihat Hasil Pembebanan

General post processor didapat dengan cara yang sama dengan pemodelan termal, namun yang ditampilkan berupa kontur tegangan dan perubahan bentuk struktur. Hasil yang diperoleh berupa tegangan sisa dan distorsi.

LAMPIRAN C

DATA ANSYS THERMAL

1. Welding Sequence Variasi 1

/BATCH	FITEM,2,74	FITEM,2,74
/COM,ANSYS RELEASE	FITEM,2,-75	FITEM,2,-75
Release 16.2 BUILD 16.2	FITEM,2,77	FITEM,2,77
UP20141203 20:36:47	FITEM,2,-104	FITEM,2,-104
/input,menust,tmp,"	FITEM,2,106	FITEM,2,106
/COM,ANSYS RELEASE	FITEM,2,-107	FITEM,2,-107
Release 16.2 BUILD 16.2	FITEM,2,115	FITEM,2,115
UP20141203 20:36:48	FITEM,2,147	FITEM,2,147
/GRA,POWER	FITEM,2,-153	FITEM,2,-153
/GST,ON	FITEM,2,156	FITEM,2,156
/PLO,INFO,3	FITEM,2,165	FITEM,2,165
/GRO,CURL,ON	FITEM,2,170	FITEM,2,170
/CPLANE,1	FITEM,2,178	FITEM,2,178
/REPLOT,RESIZE	FITEM,2,-179	FITEM,2,-179
WPSTYLE,,,,,,,,,0	FITEM,2,181	FITEM,2,181
/REPLOT,RESIZE	FITEM,2,-185	FITEM,2,-185
epplot	FITEM,2,209	FITEM,2,209
/PREP7	FITEM,2,-354	FITEM,2,-354
!* !* FINISH	/GO !* SFA,P51X,1,CONV,15,298	SFADELE,P51X,1,HFLUX !!!DELETE KONVEKSI FLST,2,239,5,ORDE,34
/SOL	!!!HEAT FLUX	FITEM,2,2
!* ANTYPE,4	FLST,2,1,5,ORDE,1 FITEM,2,107	FITEM,2,4 FITEM,2,-5
!* TRNOPT,FULL	/GO !* SFA,P51X,1,HFLUX,2769296	FITEM,2,7 FITEM,2,-8 FITEM,2,11
LUMPM,0	0	FITEM,2,13
!* TUNIF,298,	!* TIME,8	FITEM,2,-28 FITEM,2,30
TREF,298,	AUTOTS,0	FITEM,2,-44
!* OUTPR,ALL,ALL,	NSUBST,2, , ,1	FITEM,2,52
/GST,1	KBC,1	FITEM,2,64
!* OUTRES,ALL,ALL,	!* TSRES,ERASE	FITEM,2,67 FITEM,2,-68
!!!LOAD STEP 1	LSWRITE,1,	FITEM,2,70
!!!INPUT KONVEKSI	!!!DELETE HEATFLUX	FITEM,2,72
FLST,2,239,5,ORDE,34	FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,74
FITEM,2,2	FITEM,2,2	FITEM,2,-75
FITEM,2,4	FITEM,2,4	FITEM,2,77
FITEM,2,-5	FITEM,2,-5	FITEM,2,-104
FITEM,2,7	FITEM,2,7	FITEM,2,106
FITEM,2,-8	FITEM,2,-8	FITEM,2,-107
FITEM,2,11	FITEM,2,11	FITEM,2,115
FITEM,2,13	FITEM,2,13	FITEM,2,147
FITEM,2,-28	FITEM,2,-28	FITEM,2,-153
FITEM,2,30	FITEM,2,30	FITEM,2,156
FITEM,2,-44	FITEM,2,-44	FITEM,2,165
FITEM,2,52	FITEM,2,52	FITEM,2,170
FITEM,2,64	FITEM,2,64	FITEM,2,178
FITEM,2,67	FITEM,2,67	FITEM,2,-179
FITEM,2,-68	FITEM,2,-68	FITEM,2,181
FITEM,2,70	FITEM,2,70	FITEM,2,-185
FITEM,2,72	FITEM,2,72	FITEM,2,209

```

FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 2
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,106
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,16
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE

```

```

LSWRITE,2,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72

```

```

FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 3
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354

```

```

/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,104
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,24
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,3,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI

```

```

FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 4
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74

```

```

FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,103
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,32
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,4,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77

```

FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 5
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34

FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,102
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,40
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,5,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4

FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106

FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 6
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1

FITEM,2,101
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,48
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,6,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7

FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 7
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107

FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,100
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,56
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,7,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147

FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 8
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8

FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,99
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,64
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,8,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13

FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156

```

!*
TIME,72
AUTOTS,0
NSUBST,2,,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,9,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30

```

FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 10
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165

FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,97
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,80
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,10,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 11
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178

FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 11
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44

```

FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,96
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,88
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,11,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,95
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,96
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1

```

```

FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181

```

```

FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 12
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,95
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,96
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1

```

```

!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,12,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68

```

```

FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 13
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185

```

```

FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,94
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,104
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,13,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354

```

SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 14
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70

FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,93
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,112
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,14,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74

FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 15

!!!INPUT KONVEKSI	FITEM,2,2	FITEM,2,-104
FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,4	FITEM,2,106
FITEM,2,2	FITEM,2,-5	FITEM,2,-107
FITEM,2,4	FITEM,2,7	FITEM,2,115
FITEM,2,-5	FITEM,2,-8	FITEM,2,147
FITEM,2,7	FITEM,2,11	FITEM,2,-153
FITEM,2,-8	FITEM,2,13	FITEM,2,156
FITEM,2,11	FITEM,2,-28	FITEM,2,165
FITEM,2,13	FITEM,2,30	FITEM,2,170
FITEM,2,-28	FITEM,2,-44	FITEM,2,178
FITEM,2,30	FITEM,2,52	FITEM,2,-179
FITEM,2,-44	FITEM,2,64	FITEM,2,181
FITEM,2,52	FITEM,2,67	FITEM,2,-185
FITEM,2,64	FITEM,2,-68	FITEM,2,209
FITEM,2,67	FITEM,2,70	FITEM,2,-354
FITEM,2,-68	FITEM,2,72	SFADELE,P51X,1,CONV
FITEM,2,70	FITEM,2,74	!!!LOAD STEP 16
FITEM,2,72	FITEM,2,-75	!!!INPUT KONVEKSI
FITEM,2,74	FITEM,2,77	FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,-75	FITEM,2,-104	FITEM,2,2
FITEM,2,77	FITEM,2,106	FITEM,2,4
FITEM,2,-104	FITEM,2,-107	FITEM,2,-5
FITEM,2,106	FITEM,2,115	FITEM,2,7
FITEM,2,-107	FITEM,2,147	FITEM,2,-8
FITEM,2,115	FITEM,2,-153	FITEM,2,11
FITEM,2,147	FITEM,2,156	FITEM,2,13
FITEM,2,-153	FITEM,2,165	FITEM,2,-28
FITEM,2,156	FITEM,2,170	FITEM,2,30
FITEM,2,165	FITEM,2,178	FITEM,2,-44
FITEM,2,170	FITEM,2,-179	FITEM,2,52
FITEM,2,178	FITEM,2,181	FITEM,2,64
FITEM,2,-179	FITEM,2,-185	FITEM,2,67
FITEM,2,181	FITEM,2,209	FITEM,2,-68
FITEM,2,-185	FITEM,2,-354	FITEM,2,70
FITEM,2,209	SFADELE,P51X,1,HFLUX	FITEM,2,72
FITEM,2,-354	!!!DELETE KONVEKSI	FITEM,2,74
/GO	FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,-75
!* SFA,P51X,1,CONV,15,298	FITEM,2,2	FITEM,2,77
!!!HEAT FLUX	FITEM,2,4	FITEM,2,-104
FLST,2,1,5,ORDE,1	FITEM,2,-5	FITEM,2,106
FITEM,2,92	FITEM,2,7	FITEM,2,-107
/GO	FITEM,2,-8	FITEM,2,115
!* SFA,P51X,1,HFLUX,2769296	FITEM,2,11	FITEM,2,147
0	FITEM,2,13	FITEM,2,-153
!* TIME,120	FITEM,2,-28	FITEM,2,156
AUTOTS,0	FITEM,2,30	FITEM,2,165
NSUBST,2, , ,1	FITEM,2,-44	FITEM,2,170
KBC,1	FITEM,2,52	FITEM,2,178
!* TSRES,ERASE	FITEM,2,64	FITEM,2,-179
LSWRITE,15,	FITEM,2,67	FITEM,2,181
!!!DELETE HEATFLUX	FITEM,2,-68	FITEM,2,-185
FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,70	FITEM,2,209
	FITEM,2,72	FITEM,2,-354
	FITEM,2,74	/GO
	FITEM,2,-75	!* SFA,P51X,1,CONV,15,298
	FITEM,2,77	

```

!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,345
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,128
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,16,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4

```

```

FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 17
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104

```

```

FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,344
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,136
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,17,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107

```


FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 18
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5

FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,91
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,144
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,18,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8

FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147

FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 19
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,90
 /GO
 !*

SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,152
 AUTOTS,0
 NSUBST,2,,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,19,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13

FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 20
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153

FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,89
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,160
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,20,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165

FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 21
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28

FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,88
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,168
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,21,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44

FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178

```

FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 22
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,87
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,176
AUTOTS.0

```

```

NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,22,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64

```

FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 23
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179

FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,86
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,184
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,23,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 24
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67

FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 24
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67

FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,85
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,192
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,24,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70

FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354

SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 25
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,84
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,200
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,25,

```

!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74

```

```

FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 26
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO

```

```

!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,83
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,208
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,26,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34

```

FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 27
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75

FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,82
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,216
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,27,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 28
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2

FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 28
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2

FITEM,2,4	FITEM,2,7	FITEM,2,115
FITEM,2,-5	FITEM,2,-8	FITEM,2,147
FITEM,2,7	FITEM,2,11	FITEM,2,-153
FITEM,2,-8	FITEM,2,13	FITEM,2,156
FITEM,2,11	FITEM,2,-28	FITEM,2,165
FITEM,2,13	FITEM,2,30	FITEM,2,170
FITEM,2,-28	FITEM,2,-44	FITEM,2,178
FITEM,2,30	FITEM,2,52	FITEM,2,-179
FITEM,2,-44	FITEM,2,64	FITEM,2,181
FITEM,2,52	FITEM,2,67	FITEM,2,-185
FITEM,2,64	FITEM,2,-68	FITEM,2,209
FITEM,2,67	FITEM,2,70	FITEM,2,-354
FITEM,2,-68	FITEM,2,72	SFADELE,P51X,1,CONV
FITEM,2,70	FITEM,2,74	!!!LOAD STEP 29
FITEM,2,72	FITEM,2,-75	!!!INPUT KONVEKSI
FITEM,2,74	FITEM,2,77	FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,-75	FITEM,2,-104	FITEM,2,2
FITEM,2,77	FITEM,2,106	FITEM,2,4
FITEM,2,-104	FITEM,2,-107	FITEM,2,-5
FITEM,2,106	FITEM,2,115	FITEM,2,7
FITEM,2,-107	FITEM,2,147	FITEM,2,-8
FITEM,2,115	FITEM,2,-153	FITEM,2,11
FITEM,2,147	FITEM,2,156	FITEM,2,13
FITEM,2,-153	FITEM,2,165	FITEM,2,-28
FITEM,2,156	FITEM,2,170	FITEM,2,30
FITEM,2,165	FITEM,2,178	FITEM,2,-44
FITEM,2,170	FITEM,2,-179	FITEM,2,52
FITEM,2,178	FITEM,2,181	FITEM,2,64
FITEM,2,-179	FITEM,2,-185	FITEM,2,67
FITEM,2,181	FITEM,2,209	FITEM,2,-68
FITEM,2,-185	FITEM,2,-354	FITEM,2,70
FITEM,2,209	SFADELE,P51X,1,HFLUX	FITEM,2,72
FITEM,2,-354	!!!DELETE KONVEKSI	FITEM,2,74
/GO	FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,-75
!* SFA,P51X,1,CONV,15,298	FITEM,2,2	FITEM,2,77
!!!HEAT FLUX	FITEM,2,4	FITEM,2,-104
FLST,2,1,5,ORDE,1	FITEM,2,-5	FITEM,2,106
FITEM,2,81	FITEM,2,7	FITEM,2,-107
/GO	FITEM,2,-8	FITEM,2,115
!* SFA,P51X,1,HFLUX,2769296	FITEM,2,11	FITEM,2,147
0	FITEM,2,13	FITEM,2,-153
!* TIME,224	FITEM,2,-28	FITEM,2,156
AUTOTS,0	FITEM,2,30	FITEM,2,165
NSUBST,2, , ,1	FITEM,2,-44	FITEM,2,170
KBC,1	FITEM,2,52	FITEM,2,178
!* TSRES,ERASE	FITEM,2,64	FITEM,2,-179
LSWRITE,28,	FITEM,2,67	FITEM,2,181
!!!DELETE HEATFLUX	FITEM,2,-68	FITEM,2,-185
FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,70	FITEM,2,209
FITEM,2,2	FITEM,2,72	FITEM,2,-354
FITEM,2,4	FITEM,2,74	/GO
FITEM,2,-5	FITEM,2,-75	!* SFA,P51X,1,CONV,15,298
	FITEM,2,77	!!!HEAT FLUX
	FITEM,2,-104	FLST,2,1,5,ORDE,1
	FITEM,2,106	FITEM,2,80
	FITEM,2,-107	

```

/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,232
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,29,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8

```

```

FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 30
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,115

```

```

FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,79
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,240
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,30,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153

```

FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 31
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11

FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,78
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,248
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,31,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28

FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165

FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 32
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,346
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*

TIME,256
 AUTOTS,0
 NSUBST,2,,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,32,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44

FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 33
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170

FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,44
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,264
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,33,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,43
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,272
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,34,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 34
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67

FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 34
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52

FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,43
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,272
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,34,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67

FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185

```

TSRES,ERASE
LSWRITE,35,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70

```

FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 36
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209

FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,41
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,288
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,36,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 37
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX

!!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 37
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72

FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,40
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,296
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,37,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75

FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 38
 !!!INPUT KONVEKSI

FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,39
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,304
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,38,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2

FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104

FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 39
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX

FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,38
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,312
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,39,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5

FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 40
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106

FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,37
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,320
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,40,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115

FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 41
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7

SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,336
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,42,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13

FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 43
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153

FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,34
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,344
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,43,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165

FITEM,2,170	FITEM,2,30	FITEM,2,52
FITEM,2,178	FITEM,2,-44	FITEM,2,64
FITEM,2,-179	FITEM,2,52	FITEM,2,67
FITEM,2,181	FITEM,2,64	FITEM,2,-68
FITEM,2,-185	FITEM,2,67	FITEM,2,70
FITEM,2,209	FITEM,2,-68	FITEM,2,72
FITEM,2,-354	FITEM,2,70	FITEM,2,74
SFADELE,P51X,1,HFLUX	FITEM,2,72	FITEM,2,-75
!!!DELETE KONVEKSI	FITEM,2,74	FITEM,2,77
FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,-75	FITEM,2,-104
FITEM,2,2	FITEM,2,77	FITEM,2,106
FITEM,2,4	FITEM,2,-104	FITEM,2,-107
FITEM,2,-5	FITEM,2,106	FITEM,2,115
FITEM,2,7	FITEM,2,-107	FITEM,2,147
FITEM,2,-8	FITEM,2,115	FITEM,2,-153
FITEM,2,11	FITEM,2,147	FITEM,2,156
FITEM,2,13	FITEM,2,-153	FITEM,2,165
FITEM,2,-28	FITEM,2,156	FITEM,2,170
FITEM,2,30	FITEM,2,165	FITEM,2,178
FITEM,2,-44	FITEM,2,170	FITEM,2,-179
FITEM,2,52	FITEM,2,178	FITEM,2,181
FITEM,2,64	FITEM,2,-179	FITEM,2,-185
FITEM,2,67	FITEM,2,181	FITEM,2,209
FITEM,2,-68	FITEM,2,-185	FITEM,2,-354
FITEM,2,70	FITEM,2,209	SFADELE,P51X,1,HFLUX
FITEM,2,72	FITEM,2,-354	!!!DELETE KONVEKSI
FITEM,2,74	/GO	FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,-75	!* SFA,P51X,1,CONV,15,298	FITEM,2,2
FITEM,2,77	!!!HEAT FLUX	FITEM,2,4
FITEM,2,-104	FLST,2,1,5,ORDE,1	FITEM,2,-5
FITEM,2,106	FITEM,2,33	FITEM,2,7
FITEM,2,-107	/GO	FITEM,2,-8
FITEM,2,115	!* SFA,P51X,1,HFLUX,2769296	FITEM,2,11
FITEM,2,147	0	FITEM,2,13
FITEM,2,-153	!* TIME,352	FITEM,2,-28
FITEM,2,156	AUTOTS,0	FITEM,2,30
FITEM,2,165	NSUBST,2, , ,1	FITEM,2,-44
FITEM,2,170	KBC,1	FITEM,2,52
FITEM,2,178	!* TSRES,ERASE	FITEM,2,64
FITEM,2,-179	LSWRITE,44,	FITEM,2,67
FITEM,2,181	!!!DELETE HEATFLUX	FITEM,2,-68
FITEM,2,-185	FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,70
FITEM,2,209	FITEM,2,2	FITEM,2,72
FITEM,2,-354	FITEM,2,4	FITEM,2,74
SFADELE,P51X,1,CONV	FITEM,2,-5	FITEM,2,-75
!!!LOAD STEP 44	FITEM,2,7	FITEM,2,77
!!!INPUT KONVEKSI	FITEM,2,-8	FITEM,2,-104
FLST,2,239,5,ORDE,34	FITEM,2,11	FITEM,2,106
FITEM,2,2	FITEM,2,13	FITEM,2,-107
FITEM,2,4	FITEM,2,-28	FITEM,2,115
FITEM,2,-5	FITEM,2,30	FITEM,2,147
FITEM,2,7	FITEM,2,-44	FITEM,2,-153
FITEM,2,-8		FITEM,2,156
FITEM,2,11		FITEM,2,165
FITEM,2,13		FITEM,2,170
FITEM,2,-28		FITEM,2,178

FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 45
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,32
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,360
 AUTOTS,0

NSUBST,2, , 1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,45,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64

FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 46
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179

FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,31
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,368
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,46,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185

FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 47
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67

FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,30
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,376
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,47,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70

FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354

!!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74

FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 49
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO

!*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,334
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,392
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,49,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 50
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34

FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 50
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75

FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,28
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,400
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,50,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104

FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 51
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2

FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,27
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,408
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,51,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5

FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,26

FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 52
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,26

/GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,416
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,52,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8

FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 53
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115

FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,25
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,424
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,53,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153

FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 54
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11

FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,24
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,432
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,54,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28

FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165

FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 55
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,23
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*

TIME,440
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,55,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179

FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 56
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170

FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,22
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,448
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,56,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179

FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 57
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52

FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,21
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,456
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,57,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67

FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185

```

FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 58
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,20
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,464
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*

```

```

TSRES,ERASE
LSWRITE,58,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX
!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70

```

```

FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 59
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209

```



```

FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,19
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,472
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,59,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,HFLUX

```

```

!!!DELETE KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
SFADELE,P51X,1,CONV
!!!LOAD STEP 60
!!!INPUT KONVEKSI
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72

```

```

FITEM,2,74
FITEM,2,-75
FITEM,2,77
FITEM,2,-104
FITEM,2,106
FITEM,2,-107
FITEM,2,115
FITEM,2,147
FITEM,2,-153
FITEM,2,156
FITEM,2,165
FITEM,2,170
FITEM,2,178
FITEM,2,-179
FITEM,2,181
FITEM,2,-185
FITEM,2,209
FITEM,2,-354
/GO
!*
SFA,P51X,1,CONV,15,298
!!!HEAT FLUX
FLST,2,1,5,ORDE,1
FITEM,2,18
/GO
!*
SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
0
!*
TIME,480
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,60,
!!!DELETE HEATFLUX
FLST,2,239,5,ORDE,34
FITEM,2,2
FITEM,2,4
FITEM,2,-5
FITEM,2,7
FITEM,2,-8
FITEM,2,11
FITEM,2,13
FITEM,2,-28
FITEM,2,30
FITEM,2,-44
FITEM,2,52
FITEM,2,64
FITEM,2,67
FITEM,2,-68
FITEM,2,70
FITEM,2,72
FITEM,2,74
FITEM,2,-75

```

FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 61
 !!!INPUT KONVEKSI

FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,17
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,488
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,61,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2

FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104

FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 62
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX

FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,16
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,496
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,62,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5

FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 63
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106

FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,15
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,504
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,63,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115

FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!LOAD STEP 64
 !!!INPUT KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7

FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!HEAT FLUX
 FLST,2,1,5,ORDE,1
 FITEM,2,335
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,HFLUX,2769296
 0
 !*
 TIME,512
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,64,
 !!!DELETE HEATFLUX
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11

FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,HFLUX
 !!!DELETE KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153

FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 SFADELE,P51X,1,CONV
 !!!APPLY KONVEKSI
 FLST,2,239,5,ORDE,34
 FITEM,2,2
 FITEM,2,4
 FITEM,2,-5
 FITEM,2,7
 FITEM,2,-8
 FITEM,2,11
 FITEM,2,13
 FITEM,2,-28
 FITEM,2,30
 FITEM,2,-44
 FITEM,2,52
 FITEM,2,64
 FITEM,2,67
 FITEM,2,-68
 FITEM,2,70
 FITEM,2,72
 FITEM,2,74
 FITEM,2,-75
 FITEM,2,77
 FITEM,2,-104
 FITEM,2,106
 FITEM,2,-107
 FITEM,2,115
 FITEM,2,147
 FITEM,2,-153
 FITEM,2,156
 FITEM,2,165
 FITEM,2,170
 FITEM,2,178
 FITEM,2,-179
 FITEM,2,181
 FITEM,2,-185
 FITEM,2,209
 FITEM,2,-354
 /GO
 !*
 SFA,P51X,1,CONV,15,298
 !!!PENDINGINAN 2 JAM
 !*
 TIME,7200
 AUTOTS,0
 NSUBST,30, , ,1
 KBC,1
 !*

TSRES,ERASE
 LSWRITE,65,
 LSSOLVE,1,65,1,
 SAVE
 SAVE
 SAVE
 FINISH
 ! /EXIT,ALL

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN D

DATA ANSYS STRUKTURAL


```

NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,6,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,48
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,6,
!!!Loadstep 7
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,7,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,56
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,7,
!!!Loadstep 8
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,8,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,64
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,8,
!!!Loadstep 9
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,9,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,72
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1

```

```

!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,9,
!!!Loadstep 10
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,10,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,80
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,10,
!!!Loadstep 11
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,11,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,88
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,11,
!!!Loadstep 12
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,12,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,96
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,12,
!!!Loadstep 13
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,13,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*

```

```

TIME,104
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,13,
!!!Loadstep 14
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,14,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,112
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,14,
!!!Loadstep 15
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,15,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,120
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,15,
!!!Loadstep 16
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,16,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,128
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,16,
!!!Loadstep 17
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,17,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
!*

```

```

OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,136
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,17,
!!!Loadstep 18
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,18,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,144
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,18,
!!!Loadstep 19
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,19,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,152
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,19,
!!!Loadstep 20
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,20,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,160
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,20,
!!!Loadstep 21

```

```

NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,21,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,168
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,21,
!!!Loadstep 22
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,22,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,176
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,22,
!!!Loadstep 23
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,23,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,184
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,23,
!!!Loadstep 24
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,24,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,192
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1

```

```

!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,24,
!!!Loadstep 25
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,25,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,200
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,25,
!!!Loadstep 26
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,26,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,208
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,26,
!!!Loadstep 27
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,27,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,216
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,27,
!!!Loadstep 28
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,28,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*

```

TIME,224
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,28,
 !!!Loadstep 29
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,29,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,232
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,29,
 !!!Loadstep 30
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,30,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,240
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,30,
 !!!Loadstep 31
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,31,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,248
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,31,
 !!!Loadstep 32
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,32,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*

OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,256
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,32,
 !!!Loadstep 33
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,33,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,264
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,33,
 !!!Loadstep 34
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,34,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,272
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,34,
 !!!Loadstep 35
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,35,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,280
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,35,
 !!!Loadstep 36

NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,36,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,288
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,36,
 !!!Loadstep 37
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,37,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,296
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,37,
 !!!Loadstep 38
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,38,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,304
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,38,
 !!!Loadstep 39
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,39,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,312
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1

```

!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,39,
!!!Loadstep 40
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,40,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,320
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,40,
!!!Loadstep 41
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,41,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,328
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,41,
!!!Loadstep 42
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,42,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,336
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,42,
!!!Loadstep 43
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,43,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*

```

```

TIME,344
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,43,
!!!Loadstep 44
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,44,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,352
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,44,
!!!Loadstep 45
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,45,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,360
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,45,
!!!Loadstep 46
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,46,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,368
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,46,
!!!Loadstep 47
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,47,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*

```

```

OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,376
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,47,
!!!Loadstep 48
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,48,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,384
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,48,
!!!Loadstep 49
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,49,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,392
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,49,
!!!Loadstep 50
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,50,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,400
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,50,
!!!Loadstep 51

```

NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,51,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,408
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,51,
 !!!Loadstep 52
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,52,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,416
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,52,
 !!!Loadstep 53
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,53,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,424
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,53,
 !!!Loadstep 54
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,54,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,432
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1

!*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,54,
 !!!Loadstep 55
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,55,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,440
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,55,
 !!!Loadstep 56
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,56,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,448
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,56,
 !!!Loadstep 57
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,57,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,456
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,57,
 !!!Loadstep 58
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,58,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*

TIME,464
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,58,
 !!!Loadstep 59
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,59,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,472
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,59,
 !!!Loadstep 60
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,60,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,480
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,60,
 !!!Loadstep 61
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,61,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 !*
 OUTPR,ALL,ALL,
 /GST,1
 !*
 !*
 TIME,488
 AUTOTS,0
 NSUBST,2, , ,1
 KBC,1
 !*
 TSRES,ERASE
 LSWRITE,61,
 !!!Loadstep 62
 NEQIT,5000
 LDREAD,TEMP,62,LAST, ,
 ,'plat','rth',''
 !*
 !*

```

OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,496
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,62,
!!!Loadstep 63
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,63,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,504
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,63,
!!!Loadstep 64
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,64,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,512
AUTOTS,0
NSUBST,2, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,64,
!!!! Loadstep 65 Pendinginan
NEQIT,5000
LDREAD,TEMP,65,LAST, ,
,'plat','rth',''
!*
OUTPR,ALL,ALL,
/GST,1
!*
!*
TIME,7200
AUTOTS,0
NSUBST,30, , ,1
KBC,1
!*
TSRES,ERASE
LSWRITE,65,
LSSOLVE,1,65,1,

```

```

SAVE
SAVE
SAVE
SAVE
SAVE
SAVE
FINISH
! /EXIT,ALL
/BATCH
/COM,ANSYS RELEASE
Release 16.2    BUILD 16.2
UP20150629    07:47:38
/input,menust,tmp,"
/COM,ANSYS RELEASE
Release 16.2    BUILD 16.2
UP20150629    07:47:40
/GRA,POWER
/GST,ON
/PLO,INFO,3
/GRO,CURL,ON
/CPLANE,1
/REPLOT,RESIZE
WPSTYLE,,,,,,,,0
/PREP7
CDWRITE,DB,'plat','cdb',,""
FINISH
! /EXIT,NOSAV
/BATCH
/BATCH
/COM,ANSYS RELEASE
Release 16.2    BUILD 16.2
UP20150629    02:16:20
/input,menust,tmp,"
/COM,ANSYS RELEASE
Release 16.2    BUILD 16.2
UP20150629    02:16:22
/GRA,POWER
/GST,ON
/PLO,INFO,3
/GRO,CURL,ON
/CPLANE,1
/REPLOT,RESIZE
WPSTYLE,,,,,,,,0
/REPLOT,RESIZE
epplot
aplot
epplot
/RGB,INDEX,100,100,100, 0
/RGB,INDEX, 80, 80, 80,13
/RGB,INDEX, 60, 60, 60,14
/RGB,INDEX, 0, 0, 0,15
/REPLOT
FINISH
! /EXIT,NOSAV

```

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari analisis pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari hasil perbandingan distribusi panas dari pemodelan dan penelitian yang dilakukan oleh Chen (2015) memiliki kecenderungan grafik yang sama dan nilai suhu tertinggi sudah melewati titik lebur baja. Temperatur puncak yang diperoleh dari penelitian ini yaitu pada *node* 6063 (berjarak 9 mm dari titik pusat pengelasan) sebesar 2402.31 K pada saat detik ke-8. Temperatur puncak ini telah melewati batas titik lebur dari material yaitu sebesar 1800 K.
2. Grafik distribusi tegangan sisa *longitudinal* dan distorsi dari penelitian ini memiliki kecenderungan bentuk yang sama dengan grafik distribusi tegangan sisa dan distorsi pada penelitian chen (2015). Besarnya tegangan sisa dan distorsi yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut.
 - a. Besarnya nilai tegangan sisa tarik maksimum yaitu sebesar 381,3 MPa, sedangkan tegangan sisa tekan maksimum ini yaitu sebesar -142,12 MPa.
 - b. Besarnya nilai distorsi yang dihasilkan yaitu sebesar 1,88 mm (X= 720 mm) dan 2,51 mm (X= -240 mm)
3. Variasi *welding sequence* memberikan efek yang berbeda terhadap tegangan sisa dan distorsi. Adapun efeknya tersebut adalah sebagai berikut.
 - a. Variasi *welding sequence* tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap hasil tegangan sisa *longitudinal*. Variasi 3 menghasilkan nilai tegangan sisa tarik maksimum yaitu sebesar 417.68 MPa dan tegangan sisa tekan maksimum yaitu sebesar -173.87 MPa.
 - b. Variasi *welding sequence* mempunyai pengaruh terhadap hasil dari distorsi. Arah pengelasan yang menuju *transverse stiffener* mempunyai nilai distorsi yang lebih kecil dibandingkan arah pengelasan yang menuju ke ujung bebas (*free edge*). Variasi 1 menghasilkan nilai distorsi yang paling minimum diantara 2 variasi lainnya yaitu sebesar 1.88 mm (X= 480 mm) dan 2.51 mm (X= -480 mm).

5.2 Saran

Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi salah satu acuan untuk studi pengelasan pada plat berpenegar. Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan dalam penelitian ini dan agar mendapatkan hasil yang lebih baik di masa mendatang, maka penulis memberikan beberapa saran untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya, yaitu.

1. Melakukan pemodelan dengan elemen *shell*.
2. Memperbanyak jumlah *stiffener* pada model.
3. Menggunakan kondisi pengelasan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, T. dan Budie Santosa. 2012. *Analisis Pengaruh dari Welding Sequence Terhadap Tegangan Sisa dan Deformasi Pada Circular Patch Weld Double Bevel Butt-Joint Plat ASTM A36 Menggunakan Metode Element Hingga*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Perkapalan, FTK, ITS, Surabaya.
- ANSYS. 2016. *ANSYS Manual*. Release 16.2, ANSYS Inc.
- ANSYS. 2016. *ANSYS Mechanical APDL Element Reference*. Release 16.2, ANSYS Inc.
- ANSYS. 2016. *ANSYS Mechanical APDL Theory Reference*. Release 16.2, ANSYS Inc.
- Chen, Zhen. Chen Zhechao, dan R. Ajit Sheno. 2015. *Influence of Welding Sequence on Welding Deformation and Residual Stress of a Stiffened Plate Structure*. Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China.
- Gannon, L. G., Liu, Y., Pegg, N. G., dan Smith, M. J. 2010. Effect of Welding Sequence on Residual Stress and Distortion in Flat-Bar Stiffened Plates. *Marine Structures*, 23; 385-404.
- Gannon, L. G. 2011. *Effect of Welding Residual Stress and Distortion on Ship Hull Struktural Performance*. Thesis Doctor of Philosophy, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Linnert, G. E. 1994. *Welding Metallurgy 4th Edition*. American Welding Society: Miami.
- Logan, Daryl. L. *A First Course in the Finite Element Method Fourth Edition*. Thomson: Canada.
- Peric, M., Zdenko, T., Alan, R., Martin, S., Ivica, G., Ivanka, B., dan Srecko, S. 2013. *Numerical Analysis and Experimental Investigation of Welding Residual Stress and Distortions in a T-joint Fillet Weld*. Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb, Zagreb, Croatia.
- Pilipenko, Artem. 2001. *Computer Simulation of Residual Stress and Distortion of Thick Plates in Multi-Electrode Submerged Arc Welding*. Department of Machine Design and Material Technology: Norway.

- Setyawati, Sri Yuni. 2010. *Analisis Pengaruh Tegangan Sisa dan Distorsi pada Pengelasan Butt Joint dan T-Joint Dengan Variasi Tebal Plat*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Kelautan, FTK, ITS, Surabaya.
- Syahroni, Nur. dan M. I. Purbawanto Hidayat. 2012. *3D Finite Element Simulation of T-Joint Fillet Weld: Effect of Various Welding Sequences on the Residual Stress and Distortions*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Syahroni, Nur. 2014. Fatigue Assesment of Welded Joints Taking into Account Effects of Residual Stress. *Doctoral theses at NTNU, 2014:311*.
- Wicaksono, Alif Priyo. 2005. *Simulasi Distribusi Panas, Tegangan Sisa dan Distorsi dengan Metode Elemen Hingga*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Kelautan, FTK, ITS, Surabaya.
- Wiryosumarto, H. dan Toshie Okumura. 1994. *Teknologi Pengelasan Logam*. PT Pradnya Paramita: Jakarta.

BIODATA PENULIS



Lahir di Tanjung Balai Karimun, Provinsi Kepulauan Riau pada tanggal 03 Mei 1995. Terlahir dengan nama Bima Arif Wibowo, penulis merupakan anak pertama dari pasangan Slamet Bagiyo dan Sulasmi. Penulis menempuh pendidikan formal di SDN 007 Lubuk Semut Karimun, SMP N 1 Karimun, dan SMA N 4 Binaan Karimun. Tamat pada tahun 2012, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Strata 1 (S1) di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Di ITS penulis lulus di Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan melalui jalur SNMPTN tertulis. Pada masa perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi daerah Kepulauan Riau yaitu Kerukunan Pelajar Mahasiswa Kepulauan Riau Surabaya (KPMKR – Surabaya) dan Ikatan Pelajar Mahasiswa Kabupaten Karimun Surabaya (IPMKK – Surabaya). Dalam dua organisasi tersebut, penulis diberi amanah menjadi Kepala Departemen Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM). Pada tahun 2013, penulis mendapatkan beasiswa ABS Awards. Selama masa studinya, penulis tertarik pada bidang struktur dan produksi bangunan lepas pantai. Sehingga pada tahun 2015, penulis mendapatkan kesempatan Kerja Praktik (KP) di Saipem Indonesia Karimun Branch (SIKB). Ketertarikan ini, kemudian membuat penulis mengambil Tugas Akhir dengan tema tegangan sisa dan distorsi akibat pengelasan.

Bima Arif Wibowo

Jurusan Teknik Kelautan, FTK, ITS

Contact Person:

No. HP : 0812 1616 4631

E-mail : bimaarifwibowo03@gmail.com